



ALAT KENDALI SISTEM KELISTRIKAN RUMAH BERBASIS **RASPBERRY**



Prof. Dr. Ir. Yunus Tjandi, M.T.
Drs. Syarifuddin Kasim, M.T.
Dr. A. Muhammad Idkhan, S.T., M.T.

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG HAK CIPTA**

**PASAL 113
KETENTUAN PIDANA**

- (1) Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah)

Alat Kendali Sistem Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry

Oleh

**Prof. Dr. Ir. Yunus Tjandi, M.T.,
Drs. Syarifuddin Kasim, M.T.,
Dr.A. Muhammad Idkhan, ST., MT.**

2019

Global Research and Consulting Institute (Global-RCI)



Judul : Alat Kendali Sistem Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry
Penulis : Prof. Dr. Ir. Yunus Tjandi, M.T., Drs. Syarifuddin Kasim, M.T., & Dr.A. Muhammad Idkhan, ST., MT.

ISBN 978-602-5920-67-7

Penyunting : Prof. Dr. Hamzah Upu, M.Ed.
Perancang Sampul : Alif Rezky
Penata Letak : Muhammad Izzad Kaisar, S.Pd., Gr.
Isi : Sepenuhnya tanggung jawab penulis

Source Cover : <https://m.republika.co.id/>
www.smartbisnis.co.id
news.microsoft.com
id.pinterest.com

Anggota IKAPI : No. 020/SSL/2018

Diterbitkan Oleh:



Global Research and Consulting Institute (Global-RCI)

Kompleks Perumahan BTN Saumata Indah blok B/12 Lt.3
Jl. Mustofa Dg. Bunga, Romang polong, Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia.
92113. Email: globalresearchmakassar@gmail.com, Telp.
081355428007/085255732904

Cetakan Pertama, November 2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta ©2019 pada penulis

Hak penerbitan pada Global RCI. Bagi mereka yang ingin memperbanyak sebagian isi buku ini dalam bentuk atau cara apapun harus mendapat izin tertulis dari penulis dan Penerbit Global RCI

All Rights Reserved

Prof. Dr. Ir. Yunus Tjandi, M.T., Drs. Syarifuddin Kasim, M.T., & Dr.A. Muhammad Idkhan, ST., MT. / Yunus Tjandi, Syarifuddin Kasim, & A. Muhammad Idkhan: -- cetakan I -- Makassar: Global RCI, 2019.

viii + 113 hal.; 14,8 x 21 cm

PRAKATA

Segala puja dan puji kami panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Pengasih karena atas berkah dan rahmatnya jualah sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Kami menyadari bahwa kegiatan karya tulis ilmiah ini dapat berjalan dengan baik karena adanya bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak. Selama karya tulis ilmiah ini berlangsung mahasiswa yang bergabung, Jumadil, Abdul Maarif, Ade Putri dan Suryono. Untuk itu kami mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Pemerintah dalam hal ini Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan hibah penulisan karya tulis ilmiah kepada kami
2. Rektor Universitas Negeri Makassar, yang memberikan sarana dan prasarana yang kami gunakan selama penulisan karya tulis ilmiah
3. Ketua Lembaga Karya tulis ilmiah Universitas Negeri Makassar yang memfasilitasi karya tulis ilmiah ini mulai dari penyusunan proposal hingga selesainya laporan ini
4. Dekan Fakultas Teknik beserta stafnya yang telah memberikan izin kepada penulis melakukan karya tulis ilmiah di tempatnya.
5. Tim Pakar yang membantu dalam proses validasi software
6. Kepala Laboratorium Teknik Elektro dan Teknik Informatika FT. UNM yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan uji coba dan penyempurnaan Alat Kendali Sistem Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry yang telah dirancang, di Laboratorium.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada peneliti selama melaksanakan karya tulis ilmiah,

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang dicapai dalam karya tulis ilmiah ini masih mempunyai kekurangan-

kekurangan, untuk itu penulis mohon saran dan kritik membangun dari pembaca agar karya-karya selanjutnya lebih sempurna. Akhirnya semoga hasil karya tulis ilmiah ini dapat memberikan informasi dan membantu semua pihak yang berkaitan dengan topik karya tulis ilmiah ini. .. Amin

Makassar, 27 Oktober 2019

Tim Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul • iii

Kata Pengantar • v

Daftar Isi • vii

Bab 1 Pendahuluan • 1

Bab 2 Perangkat Peralatan Listrik • 5

Bab 3 Webcam • 27

Bab 4 Miniatur Circuit Breaker • 39

Bab 5 Rancang Bangun Alat Kendali Listrik Berbasis
Raspberry • 55

Bab 6 Pengujian Alat Kendali Sistem Kelistrikan • 77

Bab 7 Foto Pengujian Pengendalian Peralatan Listrik
pada Gedung Rumah (dalam Bentuk Board
House) • 87

Daftar Pustaka • 107

Biodata Penulis • 111

1

BAB

Pendahuluan

Sebahagian besar kebutuhan konsumen listrik saat ini sangat bergantung pada penggunaan energi listrik, baik yang sifatnya primer maupun sekunder. Begitu besarnya pengaruh listrik sehingga menjadi sangat penting dalam kehidupan pribadi, sosial, pendidikan, dan perdagangan. Dapat dibayangkan apabila rumah/gedung ditinggal lama oleh pemiliknya, dan lupa memadamkan perangkat peralatan listriknya, tentu pemilik rumah tidak akan tenang dan selalu was-was serta gelisah. Dengan adanya Alat kendali sistem kelistrikan yang dibuat oleh penulis maka pemilik rumah/bangunan tidak perlu khawatir lagi karena perangkat peralatan listriknya sudah dapat dimonitoring dan dikendalikan dari jarak jauh sehingga pemilik rumah sudah dapat mengetahui semua keadaan yang terjadi di dalam rumahnya.

Tanpa listrik, sebuah kota akan gelap gulita dan kehilangan keindahan pada malam hari, seorang ibu kerepotan mencuci dan mengolah makanan serta menyimpannya, seorang anak kesulitan tidur karena AC dan kipas angin tidak berfungsi. Begitu pentingnya energi listrik ini, sehingga ketersediaannya harus diwujudkan secara andal, aman dan ramah lingkungan, sebagaimana diamanahkan dalam UU 30/2009 pasal 44, ayat (2), yang harus dijaga penggunaannya.

Kenyataan di lapangan menggambarkan bahwa Instalasi listrik yang ada pada Rumah-rumah atau Gedung-gedung tidak pernah diperiksa keandalannya/daya gunanya (ketahanan Isolasinya), karena ada anggapan konsumen bahwa instalasi listrik bisa digunakan seumur hidup.

Kecerobohan pemasangan instalasi dan penggunaan listrik yang tidak benar, dapat menimbulkan Kebakaran, selain itu dapat mengakibatkan biaya listrik menjadi boros, sehingga pembayaran rekening listriknya akan lebih mahal jika dibandingkan dengan pemakaian listrik dalam keadaan normal.

Saat ini telah banyak teknologi baru yang diciptakan, salah satu yang akan dibuat oleh penulis untuk tahun kedua ini adalah Alat Kendali sistem kelistrikan Rumah berbasis Raspberry yang berfungsi untuk mengendalikan dan memonitor seluruh perangkat listrik (Pengaman Listrik/MCB, Lampu listrik, TV, Pemanas, Kulkas, AC, KKB, Mesin Pompa Air, Alat Kendali Reservoir dengan Sensor Sonic, Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir, Perangkat Kendali Asap/Gas dengan sensor gas MQ2, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam, yang hemat energi dan ramah lingkungan.). Seluruh perangkat peralatan listrik yang telah diuraikan di atas dapat dikendalikan baik dari jarak dekat, maupun dari jarak jauh, dengan menggunakan smartphone dari pemilik rumah. Hal ini diwujudkan untuk mendukung Rencana Strategis Universitas Negeri Makassar dalam pengembangan Teknologi sistem kendali agar dapat sejajar dengan Perguruan Tinggi lainnya, misal ITB, UGM, dan lain-lain.

Terdapat beberapa hal yang sangat urgensi dalam karya tulis ilmiah ini. Urgensi pertama yang menjadi landasan perlunya dilakukan karya tulis ilmiah ini adalah pengembangan teknologi Riset untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan mahasiswa, sesuai dengan Rencana Strategi Universitas Negeri Makassar.

Urgensi kedua adalah mengurangi penggunaan energi listrik, karena penggunaan lampu-lampu listrik, dapat langsung dikendalikan lewat smartphone pemilik rumah, disamping itu untuk ruangan tertentu lampu-lampu dapat otomatis berfungsi dan padam bila tidak ada orang di dalamnya.

Urgensi ketiga adalah dapat menyalakan dan mematikan (mengendalikan dan memonitoring) seluruh alat-alat listrik yang berada di dalam suatu rumah.

Urgensi keempat adalah dapat mematikan (meng-off kan) alat pengaman listrik yang terdapat pada suatu rumah, sehingga terhindar dari bahaya hubungan pendek listrik, yang dapat menimbulkan kebakaran.

Untuk menghasilkan Alat Kendali Sistim Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry yang lebih kompleks, maka pada tahun kedua alat kendali yang telah dibuat pada tahun 1, akan ditambahkan dengan beberapa alat kendali lain seperti :

(a) Kendali Reservoir, (b) Kendali Penghemat Energi Listrik, (c) Kendali Asap/Gas, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam, yang hemat energi dan ramah lingkungan.

Pada tahun ketiga, alat tersebut akan dipasang langsung pada salah satu Rumah yang akan dipilih oleh penulis sebagai Rumah Percontohan, Rumah berbasis Raspberry, dimana semua perangkat listriknya dapat

dikendalikan baik dari jarak dekat maupun dari jarak jauh dengan menggunakan perangkat TP-Link sebagai Modem Router atau dengan menggunakan jaringan Web dari PT. Telkom, yang kesemuanya dapat dikendalikan lewat smartphone. Jadi pada Tahun ke III ini, akan dilihat nilai ketahanan dan fungsi alat kendali secara Rill.

Dari hasil diskusi dari beberapa Pimpinan/Anggota Asosiasi Kontraktor Listrik Indonesia (AKLI, AKMELINDO, APEI, ASCOMELIN, AKLINDO dan PERTATI) Sulawesi Selatan, belum ada Rumah/Bangunan yang menggunakan Alat Kendali berbasis Raspberry dengan menggunakan Smartphone sebagai media pengendalinya, sehingga semua Asosiasi tersebut mendukung Alat yang akan dibuat oleh penulis dan siap untuk menggunakannya di lapangan/kompleks perumahan setelah alat tersebut berfungsi baik. Sebagai tambahan, bahwa Asosiasi yang bergerak dibidang kelistrikan tersebut adalah pelaku-pelaku di lapangan yang memasang seluruh perangkat peralatan/instalasi listrik, baik untuk rumah pribadi, kompleks perumahan seperti BTN sampai ke gedung-gedung berlantai banyak yang diakui oleh Pemerintah dan telah Bersertifikasi

2

BAB

Perangkat Peralatan Listrik

Perkembangan teknologi dewasa ini telah banyak membantu dalam meningkatkan kualitas dan kesejahteraan hidup manusia. Seiring dengan perkembangan tersebut dihadirkan beberapa teknologi yang mampu diterapkan dalam kehidupan masyarakat luas untuk membantu dalam setiap aktivitas manusia. Teknologi yang mampu mengendalikan dan memonitoring Perangkat Peralatan Listrik pada rumah/bangunan berlantai banyak serta kinerjanya menjadi hal yang dibutuhkan dalam meningkatkan keandalan, kenyamanan, hemat dalam penggunaan energi listrik dan efesiensi waktu bagi para penggunanya.

Perangkat Listrik yang akan dikendalikan dalam karya tulis ilmiah ini terdiri dari ; Pengaman Listrik/MCB, Lampu listrik, TV, Pemanas, Kulkas, AC, KKB, Mesin Pompa Air, Alat Kendali Reservoar dengan Sensor Sonic, Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir, Perangkat Kendali Asap/Gas dengan sensor gas MQ2, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam, yang hemat energi dan ramah lingkungan.

Dengan semakin majunya teknologi dalam komunikasi informasi antar perangkat maka manfaat yang dihasilkan dari NFC makin beragam, bahkan beberapa diantaranya sudah mulai diterapkan diberbagai penjuru dunia. NFC sendiri

menyederhanakan komunikasi informasi antar perangkat yang biasanya harus mengkoneksikan menggunakan Bluetooth maupun WI-Fi yang otentikasi dan penyamaan koneksi terlebih dahulu sebelum bisa digunakan dan biasanya memakan waktu yang cukup lama, berbeda dengan NFC otentikasi antar perangkat dilakukan hanya beberapa detik saja.

NFC merupakan pengembangan dari Bluetooth dan RFID dimana dalam NFC terdapat teknologi yang biasa kita gunakan jika berkomunikasi menggunakan Bluetooth dalam proses penyambungan dan RFID sebagai gelombang penghubung antar perangkat NFC. NFC pada Smartphone mempunyai kegunaan komunikasi telepon. Bahkan pada sebuah NFC yang tertanam pada Smartphone beberapa diantaranya sudah mendukung untuk melakukan pembayaran melalui fitur NFC pada Smartphone tersebut.

Keunggulan dari NFC terletak pada perannya sebagai teknologi yang dapat membuka berbagai bentuk komunikasi dan transaksi dengan cara yang sangat nyaman ketika digunakan oleh pengguna. NFC memungkinkan orang untuk melakukan hal yang mereka inginkan dengan menyentuh atau menempatkan perangkat mereka dekat dengan layanan yang dikehendaki. Hal ini membuat bentuk layanan elektronik dan interaksi lebih mudah diakses oleh banyak orang. NFC bekerja di antara dua perangkat yang berdekatan (biasanya dengan jarak beberapa sentimeter). Setelah sambungan dibuat dalam hitungan detik, informasi dapat dipertukarkan antara kedua perangkat, baik menggunakan NFC secara langsung atau melalui teknologi nirkabel lain, seperti WiFi, Bluetooth, UWB atau ZigBee.

Perangkat yang telah menggunakan chip NFC, seperti Smartphone, akan menghasilkan layanan interaktif yang lebih mudah dan nyaman digunakan bagi konsumennya. Konsumen akan cenderung mengadopsi cara yang paling nyaman dalam mengakses dan membayar barang dan jasa. NFC yang digunakan pada ponsel, dapat mengubah ponsel menjadi alat pembayaran transaksi keuangan seperti halnya kartu kredit. Selain konsumen bisa merasa nyaman dalam bertransaksi, keunggulan lainnya adalah dapat mengurangi biaya kertas seperti biaya tiketing atau bukti pembayaran.

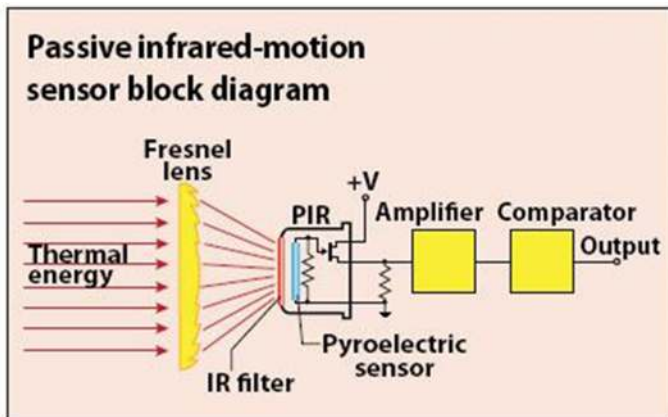
Jadi semua perangkat listrik yang berada di dalam suatu Rumah atau Gedung dapat diamankan dan dikendalikan penggunaannya dari jarak jauh maupun dekat, dimana sipemilik rumah berada. (a) Kendali Reservoir, (b) Kendali Penghemat Energi Listrik, (c) Kendali Asap/Gas, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam, yang hemat energi dan ramah lingkungan.

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasiskan infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya 'Passive', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (adafruit, 2014).



Gambar 2.1 Bentuk Sensor Gerak / PIR

Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator



Gambar 2.2 Spesifikasi Sensor PIR:

- Voltage : 5V – 20V
- Power consumption : 65mA
- TTL output : 3.3V, 0V
- Delay time : adjustable (.3->5min)
- Lock time : 0.2 sec

- Trigger method : L – disable repeat trigger, H – enable repeat trigger up to 20 feet (6 meters) 110° x 70° detection range
- Temperature : -15 ~ +70
- Dimension : 32*24 mm, distance between screw 28mm, M2, Lens dimension in diameter: 23mm

1). Sistem Kerja Sensor PIR :

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan Pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik.

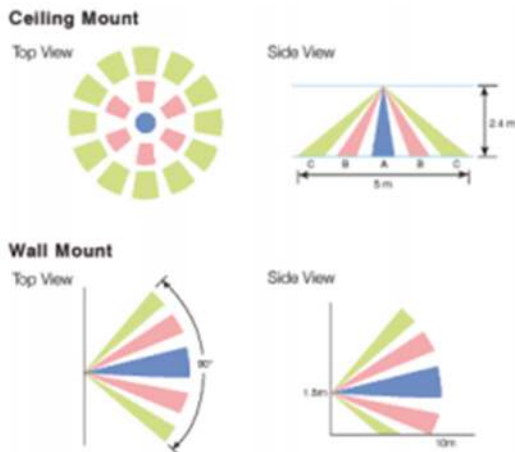
Ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output.

Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia

8 tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material Pyroelectricnya dengan besaran yang berbeda beda karena besaran yang berbeda inilah comparator menghasilkan output.

2). Jarak pancar sensor PIR :

Untuk jarak jangkauan dari sensor PIR sendiri bisa disetting sesuai kebutuhan, akan tetapi jarak maksimalnya hanya ± 10 meter dan minimal ± 30 cm.



Gambar 2.3 Jarak Pancar Sensor PIR

Sensor gerak PIR (Passive Infra Red) adalah sensor yang berfungsi untuk pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya. Sensor gerak menggunakan modul pir sangat simpel dan mudah diaplikasikan karena Modul PIR hanya membutuhkan tegangan input DC 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter. Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah LOW. Dan ketika mendeteksi adanya gerakan, maka keluaran akan berubah menjadi HIGH. Adapun lebar pulsa HIGH adalah $\pm 0,5$ detik. Sensitivitas Modul PIR yang mampu mendeteksi adanya gerakan pada jarak 5 meter memungkinkan kita membuat suatu alat pendeteksi gerak dengan keberhasilan lebih besar.

Sensor gerak, modul PIR, passive infra red, sensor pir, aplikasi sensor gerak, aplikasi modul PIR, PIR pendeteksi gerak, avr pir, atmega pir, output pir, bentuk pir, mikrokontroler pir, fungsi pir, prinsip kerja pir, sensor gerak dengan PIR, pir untuk sensor gerak, modul sensor gerak, komponen sensor gerak. motion detektor, motion sensor

Dengan output yang hanya memberikan 2 logika High dan Low ini kita dapat membuat aplikasi sensor gerak yang bervariasi. Misal kita ingin langsung aplikasikan pada alarm, kita tinggal membuat rangkaian driver untuk mengaktifkan alarm tersebut. Atau misal ingin digunakan untuk mengaktifkan lampu, maka tinggal di buat driver untuk memberikan sumber tegangan ke lampu. Modul sensor gerak PIR memiliki output yang langsung bisa di hubungkan dengan komponen digital TTL atau CMOS dan juga dapat langsung dihubungkan ke mikrokontroler.

Efektifitas pendeteksian gerakan menggunakan sensor gerak ini dipengaruhi oleh faktor penempatan sensor gerak

PIR tersebut. Posisi sensor gerak harus diletakan pada lokasi yang dapat membaca semua gerakan yang ada dalam ruangan atau daerah yang dimonitor oleh sensor gerak PIR.

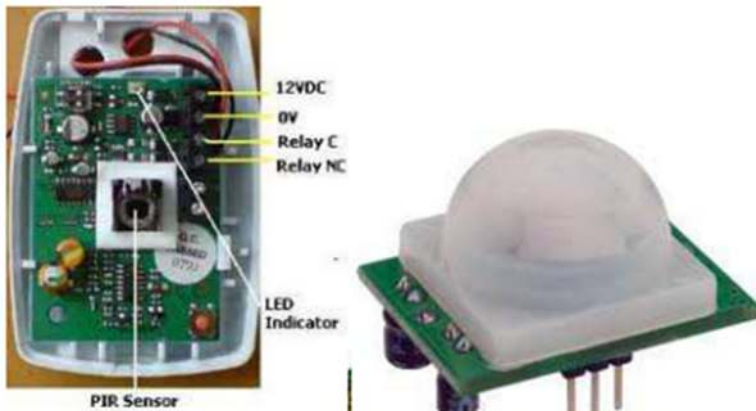
Sebuah sensor infra merah pasif (PIR sensor) adalah perangkat elektronik yang mengukur inframerah (IR) cahaya memancar dari objek dalam lapangan pandang. Sensor PIR yang sering digunakan dalam pembangunan PIR berbasis detektor gerakan (lihat di bawah). Gerakan jelas terdeteksi jika sebuah sumber inframerah dengan satu suhu, seperti manusia, lewat di depan sumber inframerah dengan yang lain suhu, seperti dinding. Ini bukan untuk mengatakan bahwa sensor mendeteksi panas dari objek lewat di depannya tetapi bahwa objek istirahat bidang sensor yang telah ditentukan sebagai negara normal. Objek apapun, bahkan satu persis suhu yang sama dengan objek sekitarnya akan menyebabkan PIR untuk mengaktifkan jika bergerak di bidang sensor. Semua benda di atas nol absolut memancarkan energi dalam bentuk radiasi. Biasanya radiasi inframerah tidak terlihat dengan mata manusia tetapi dapat dideteksi oleh perangkat elektronik yang dirancang untuk tujuan semacam itu. Pasif istilah dalam hal ini berarti bahwa perangkat PIR tidak memancarkan sinar inframerah tetapi hanya pasif menerima radiasi inframerah masuk. "Infra" yang berarti di bawah kemampuan kita untuk mendeteksi secara visual, dan "Merah" karena warna ini merupakan tingkat energi terendah yang mata kita dapat merasakan sebelum menjadi tak terlihat. Dengan demikian, inframerah cara di awah tingkat energi warna merah, dan berlaku untuk banyak sumber energi tak terlihat.

3). Desain PIR

Radiasi inframerah masuk melalui bagian depan sensor, dikenal sebagai wajah sensor. Pada inti dari sensor PIR adalah solid state sensor atau seperangkat sensor, dibuat dari persegi sekitar 1/4 inci dari alam atau buatan bahan piroelektrik, biasanya dalam bentuk film tipis, dari galium nitrida (GaN), nitrat cesium (CsNO_3), polivinil fluorida, turunan dari phenylpyrazine, dan kobalt ftalosianin. (Lihat kristal piroelektrik.) Lithium tantalit (LiTaO_3) adalah kristal menunjukkan kedua piezoelektrik properti dan piroelektrik.

Sensor ini sering diproduksi sebagai bagian dari sirkuit terintegrasi dan dapat terdiri dari satu (1), dua (2) atau empat (4) 'pixel' dari daerah yang sama dari bahan piroelektrik. Pasangan dari pixel sensor dapat ditransfer sebagai masukan berlawanan dengan sebuah penguat diferensial. Dalam konfigurasi seperti, pengukuran PIR membatalkan satu sama lain sehingga suhu rata-rata bidang pandang akan dihapus dari sinyal listrik; peningkatan energi IR sensor di seluruh diri membatalkan dan tidak akan memicu perangkat. Hal ini memungkinkan perangkat untuk menolak indikasi palsu perubahan dalam hal terkena kilatan cahaya atau iluminasi lapangan luas. (Cahaya terang terus menerus masih bisa menjenuhkan bahan sensor dan membuat sensor tidak dapat mendaftarkan informasi lebih lanjut.) Pada saat yang sama, ini pengaturan diferensial meminimalkan gangguan yang umum, yang memungkinkan perangkat untuk melawan memicu akibat medan listrik di dekatnya seperti gambar 2.1 dibawah ini. Namun, dari gambar sepasang diferensial sensor tidak dapat mengukur suhu dalam

konfigurasi dan karenanya konfigurasi ini adalah khusus untuk detektor gerak, melawan memicu akibat medan listrik di dekatnya seperti gambar 2.4 dibawah ini. Namun,dari gambar sepasang diferensial sensor tidak dapat mengukur suhu dalam konfigurasi dan karenanya konfigurasi ini adalah khusus untuk detektor gerak, (a) (b) Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Hubungan Perangkat-Perangkat Dalam Sensor PIR

Dari gambar 2.4 (a) PIR bagian dalam dan (b) PIR tampak luar, tampak bagian dalam dari sensor PIR dan hubungan dari Port pada sensor PIR ke mikrokontroler Atmega 8535.

Cara Kerja Sensor PIR (Passive Infra Red)

1. Ketika obyek melewati sensor PIR maka sensor akan menangkap pancaran inframerah pasif yang dipancarkan oleh obyek (manusia).
2. Ketika tubuh manusia melewati sensor PIR maka sensor akan mendeteksi dengan jarak 5 meter dari sensor.

Cara kerja dari sensor PIR ini ditunjukkan juga pada gambar berikut ini :

Dari gambar diatas bahwa PIR(Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya 'Passive', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.

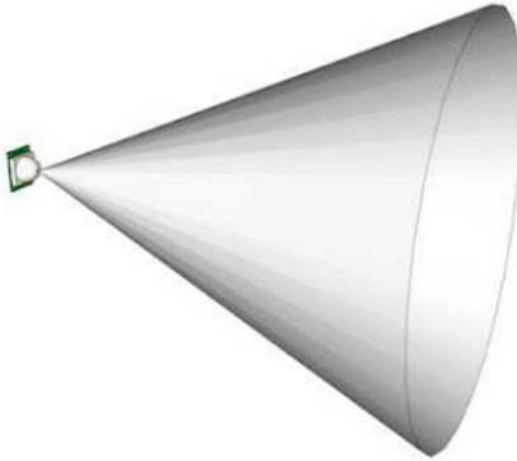
Sensor gerak dengan modul pir sangat simpel dan mudah diaplikasikan karena Modul PIR membutuhkan tegangan input DC 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter. Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah LOW. Dan ketika mendeteksi adanya gerakan, maka keluaran akan berubah menjadi HIGH. Adapun lebar pulsa HIGH adalah $\pm 0,5$ detik. Sensitifitas Modul PIR yang mampu mendeteksi adanya gerakan pada jarak 5 meter memungkinkan kita membuat suatu alat pendeteksi gerak dengan keberhasilan lebih besar.

Dengan output yang hanya memberikan 2 logika High dan Low ini kita dapat membuat aplikasi sensor gerak yang bervariasi. Misal kita ingin langsung aplikasikan pada alarm, kita tinggal membuat rangkaian driver untuk mengaktifkan alarm tersebut. Atau misal ingin digunakan untuk mengaktifkan lampu, maka tinggal di buat driver untuk memberikan sumber tegangan ke lampu. Modul sensor gerak PIR memiliki output yang langsung bisa di hubungkan dengan

komponen digital TTL atau CMOS dan juga dapat langsung dihubungkan ke mikrokontroler. Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan Pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Mengapa bisa menghasilkan arus listrik? Karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai solar cell.

Mengapa sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja? Hal ini disebabkan karena adanya IR Filter yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor seperti gambar 2.5 dibawah ini:



Gambar 2.5 Main Area of PIR

Dari gambar diatas konstruksinya adalah ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output.

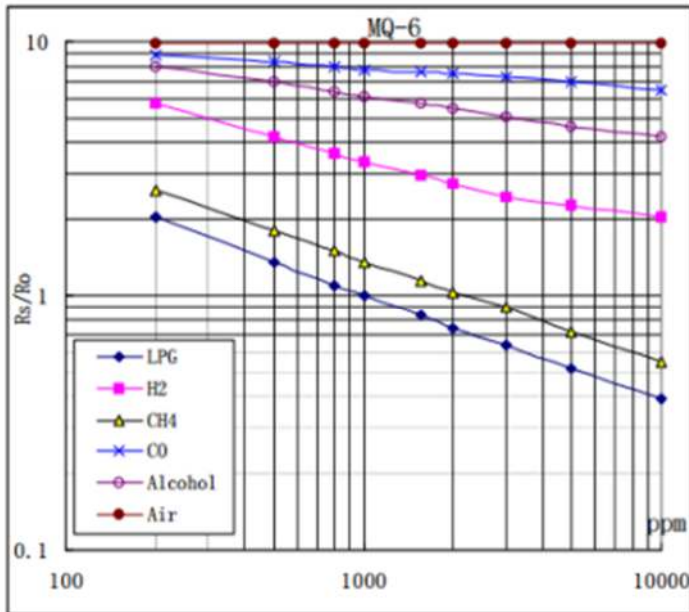
Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran

sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material Pyroelectricnya dengan besaran yang berbeda beda. Karena besaran yang berbeda inilah comparator menghasilkan output.

Jadi sensor PIR tidak akan menghasilkan output apabila sensor ini dihadapkan dengan benda panas yang tidak memiliki panjang gelombang inframerah antar 8 sampai 14 mikrometer dan benda yang diam seperti sinar lampu yang sangat terang yang mampu menghasilkan panas, pantulan objek benda dari cermin dan suhu panas ketika musim panas.

Sensor Asap/Gas (Sensor gas MQ-6)

Sensor gas MQ-6 dari Hanwe, Inc merupakan perangkat keras berupa sensor yang digunakan untuk mendeteksi gas Iso-butane, gas Liquefied Petroleum gas (LPG), dan gas Propane dengan sensitivitas yang tinggi terhadap gas LPG. (Patrick Di Justo dan Emily Gertz, 2013). Sensor gas MQ-6 ini mempunyai sensitivitas yang kecil terhadap zat alcohol dan asap rokok. Sensor gas MQ-6 merupakan sensor yang mempunyai respon cepat terhadap gas LPG.



Gambar 2.6 Karakteristik Sensitivitas dari Sensor MQ-6

Pada gambar 2.6 yang menunjukkan ciri khas karakteristik sensitivitas dari sensor MQ-6 untuk beberapa jenis gas yaitu gas LPG, H₂, CH₄, CO, Alcohol, udara dengan spesifikasi temperature 20 °C, Kelembapan sekitar 65%, konsentrasi O₂ yaitu 21%, RL = 20k Ω, Ro: resistansi sensor pada 1000ppm dari gas LPG diudara bersih, dan Rs: resistansi sensor pada berbagai gas. (Technical Informasi MQ-6 Gas Sensor, 1998).

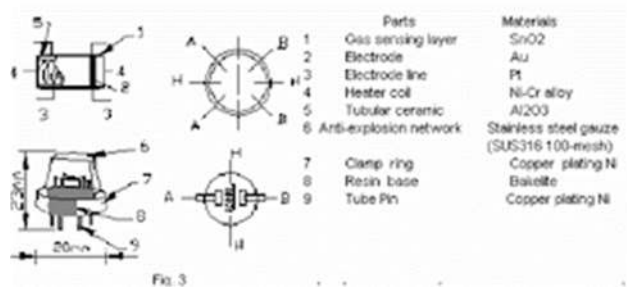
Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktifitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor

juga naik. MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol serta gas mudah terbakar diudara lainnya.



Gambar 2.7 Konstruksi Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber. Catu daya yang dibutuhkan pada sensor MQ-2 adalah Vc < 24VDC dan VH = 5V ±0.2V tegangan AC atau DC.



Gambar 2.8 Bentuk Internal Sensor Asap/Gas MQ-2

Sensor gas dan asap ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi

gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20 sampai 50°C dan mengkonsumsi kurang dari 150 mA pada 5V. Dibawah ini merupakan gambar bentuk, internal sensor MQ-2.

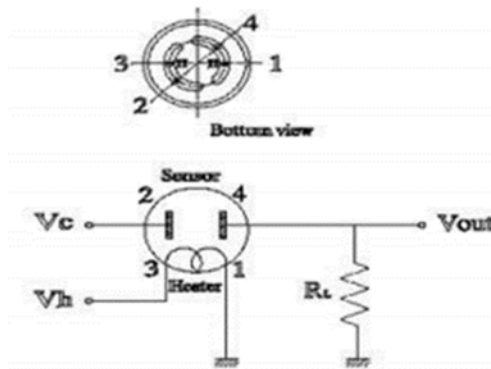
Internal sensor dalam hal ini terdapat 6 buah pin :

1. Dua pin digunakan untuk sistem pemanas dalam tabung.
2. Empat pin yg lain digunakan untuk memberikan masukan atau mengambil output.

Konfigurasi Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Berikut konfigurasi dari sensor MQ-S :

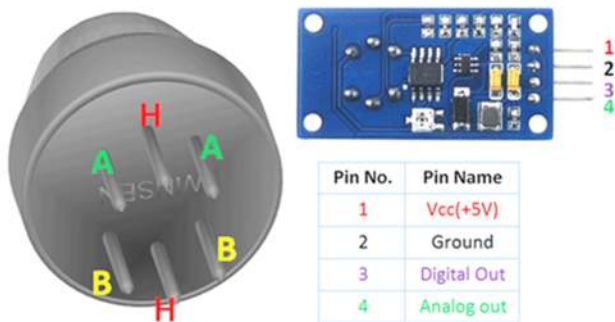
1. Pin 1 merupakan heater internal yang terhubung dengan ground.
2. Pin 2 merupakan tegangan sumber (VC) dimana $V_c < 24\text{VDC}$.
3. Pin 3 (VH) digunakan untuk tegangan pada pemanas (heater internal) dimana $V_H = 5\text{VDC}$.
4. Pin 4 merupakan output yang akan menghasilkan tegangan analog.



Gambar 2.9 Konstruksi Bagian Dalam dari Sensor MQ-2

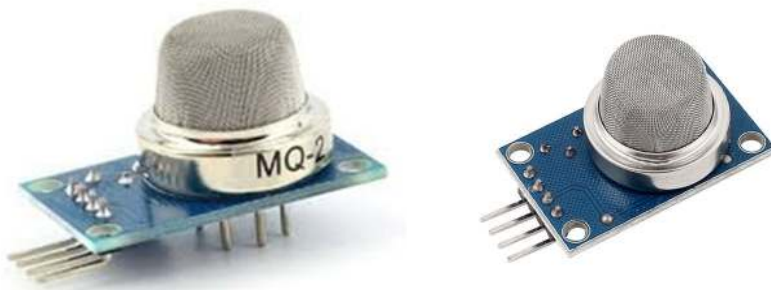
Prinsip Kerja Sensor MQ-2

Sensor Asap MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum di mana ada element pemanasnya. Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO_2 keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika asap dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektroda maka output sensor MQ-2 akan menghasilkan tegangan analog. Sensor MQ-2 ini memiliki 6 buah masukan yang terdiri dari tiga buah power supply (V_{cc}) sebesar +5 volt untuk mengaktifkan heater dan sensor, V_{ss} (Ground), dan pin keluaran dari sensor tersebut.



Gambar 2.10 Tegangan Kerja dari Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, i-butane, propane, methane , alcohol, Hydrogen, smoke.



Gambar 2.11 Spesifikasi Sensor MQ-2

Spesifikasi sensor pada sensor gas MQ-2 adalah sebagai berikut:

1. Catu daya pemanas : 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian : 5VDC
3. Range pengukuran : 200 - 5000ppm untuk LPG, propane, 300 - 5000ppm untuk butane, 5000 - 20000ppm untuk methane, dan 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
4. Luaran : analog (perubahan tegangan)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V.

Sensor MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, i-butane, propane, methane , alcohol, Hydrogen, smoke. Sensor ini sangat cocok di gunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas-gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan lain lain.

Namun seperti apakah karakteristik sensor Asap MQ2 ini? Sensor gas ini tersusun oleh senyawa SnO_2 , dengan sifat conductivity rendah pada udara yang bersih, atau sifat penghantar yang tidak baik. Sifat conductivity semakin naik jika konsentrasi gas asap semakin tinggi di sekitar sensor gas.

Lebih jelas nya bisa dilihat di datasheet sensor ini. Spesifikasi sensor pada sensor gas MQ-2 adalah sebagai berikut:

1. Catu daya pemanas : 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian : 5VDC
3. Range pengukuran : 200 - 5000ppm untuk LPG, propane 300 - 5000ppm untuk butane 5000 - 20000ppm untuk methane 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
4. Keluaran : analog (perubahan tegangan)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V

Konfigurasi Sensor MQ-2

MQ-2 Pinout

Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Berikut konfigurasi dari sensor MQ-S :

1. Pin 1 merupakan heater internal yang terhubung dengan ground.
2. Pin 2 merupakan tegangan sumber (VC) dimana $V_c < 24 \text{ VDC}$.
3. Pin 3 (VH) digunakan untuk tegangan pada pemanas (heater internal) dimana $V_H = 5\text{VDC}$.
4. Pin 4 merupakan output yang akan menghasilkan tegangan analog.

3

BAB

Webcam

Web camera atau yang biasa dikenal dengan webcam, adalah kamera yang gambarnya bisa diakses menggunakan world wide web (www), program instant messaging, atau aplikasi komunikasi dengan tampilan video pada PC. Webcam juga digambarkan sebagai kamera video digital yang sengaja didesain sebagai kamera dengan resolusi rendah. webcam dapat digunakan untuk sistem keamanan. Pada beberapa webcam, ada yang dilengkapi dengan software yang mampu mendeteksi pergerakan dan suara. Dengan software tersebut, memungkinkan PC yang terhubung ke kamera untuk mengamati pergerakan dan suara, serta merekamnya ketika terdeteksi. Hasil rekaman ini bisa disimpan pada komputer, email atau di upload ke internet (Wibowo, 2010).

Webcam sangat bermanfaat dalam bidang telekomunikasi, bidang keamanan dan bidang industri. Sebagai contoh webcam digunakan untuk videocall chatting, surveillience camera, dan sebagai video conference oleh beberapa user.



Gambar 3.1. Konstruksi Webcam

Webcam adalah singkatan dari web dan camera biasanya dipakai untuk keperluan konferensi video jarak jauh maupun berfungsi sebagai kamera pemantau. webcam merupakan sebuah peripheral dalam bentuk kamera sebagai media pengambil citra atau gambar yang dikendalikan oleh sebuah computer atau jaringan computer. Umumnya informasi hasil perekaman langsung ditransfer kedalam media penyimpanan computer sehingga tidak membutuhkan tempat penyimpanan informasi eksternal semacam kaset. Resolusi pada webcam dapat dikatakan menja diukuran kualitas sebuah mempengaruhi kualitas gambar yang ditampilkan. Webcam memiliki resolusi seikitar 352x288 piksel, 640x280 piksel, 1 Mega piksel, dan bahkan lebih besar.

Webcam terdiri dari sebuah lensa, sensor gambar (image sensor) dan sirkuit elektronik pendukung. Sensor gambar dapat berupa CMOS dan CCD. Webcam dilengkapi dengan peralatan tambahan, yaitu :

1. Kabel informasi, merupakan kabel penghubung antara webcam dengan komputer/ pheripherallainya.
2. Tombol Snapshot, adalah tombol untuk pengambilan gambar bergerak dan menyimpan dalam bentuk foto.
3. Pengatur Focus, digunakan untuk mengatur lensa agar gambar yang ditampilkan jelas
4. Lensa Camera, digunakan untuk mengambil gambar/ video

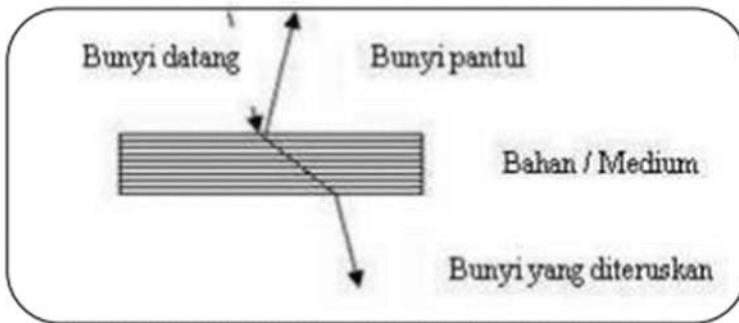
Sensor Sonic

Sensor ultrasonic adalah sebuah sensor yang memanfaatkan pancaran gelombang ultrasonic. Sensor ultrasonic ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonic yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonic disebut receiver. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang akustik yang memiliki frekuensi mulai 20 kHz hingga sekitar 20 MHz. Frekuensi kerja yang digunakan dalam gelombang ultrasonik bervariasi tergantung pada medium yang dilalui, mulai dari kerapatan rendah pada fasa gas, cair hingga padat. Jika gelombang ultrasonik berjalan

melaui sebuah medium, Secara matematis besarnya jarak dapat dihitung sebagai berikut:

$$s = v.t/2 \dots\dots\dots$$

dimana s adalah jarak dalam satuan meter, v adalah kecepatan gelombang suara yaitu 344 m/detik dan t adalah waktu tempuh dalam satuan detik. Ketika gelombang ultrasonik menumbuk suatu penghalang maka sebagian gelombang tersebut akan dipantulkan sebagian diserap dan sebagian yang lain akan diteruskan. Proses ini ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Pancaran Gelombang pada Sensor Sonic

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak. Alat ini secara umum memancarkan gelombang suara ultrasonik menuju suatu target yang memantulkan balik gelombang kearah sensor. Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor dan menghitung jarak

target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium. Rangkaian penyusun sensor ultrasonik ini terdiri dari transmitter, receiver, dan komparator. Selain itu, gelombang ultrasonik dibangkitkan oleh sebuah kristal tipis bersifat piezoelektrik. Bagian-bagian dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

Piezoelektrik

Peralatan piezoelektrik secara langsung mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Tegangan input yang digunakan menyebabkan bagian keramik meregang dan memancarkan gelombang ultrasonik. Tipe operasi transmisi elemen piezoelektrik sekitar frekuensi 32 kHz. Efisiensi lebih baik, jika frekuensi osilator diatur pada frekuensi resonansi piezoelektrik dengan sensitifitas dan efisiensi paling baik. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen piezoelektrik yang sama dapat digunakan sebagai transmitter dan receiver. Frekuensi yang ditimbulkan tergantung pada osilatornya yang disesuaikan frekuensi kerja dari masing-masing transduser. Karena kelebihanannya inilah maka transduser piezoelektrik lebih sesuai digunakan untuk sensor ultrasonik.

Transmitter

Transmitter adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40 kHz yang dibangkitkan dari sebuah 7 osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus di buat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen kalang RLC / kristal tergantung dari disain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke piezoelektrik dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.

Receiver

Receiver terdiri dari transduser ultrasonik menggunakan bahan piezoelektrik, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal dari transmitter yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung LOS (Line of Sight) dari transmitter. Oleh karena bahan piezoelektrik memiliki reaksi yang reversible, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan piezoelektrik tersebut.

Sensor Ultrasonic PING

Sensor jarak ultrasonik ping adalah sensor 40 KHz produksi parallax yang banyak digunakan untuk aplikasi atau kontes robot cerdas. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG) selain jalur 5 v dan ground. Perhatikan gambar dibawah ini:



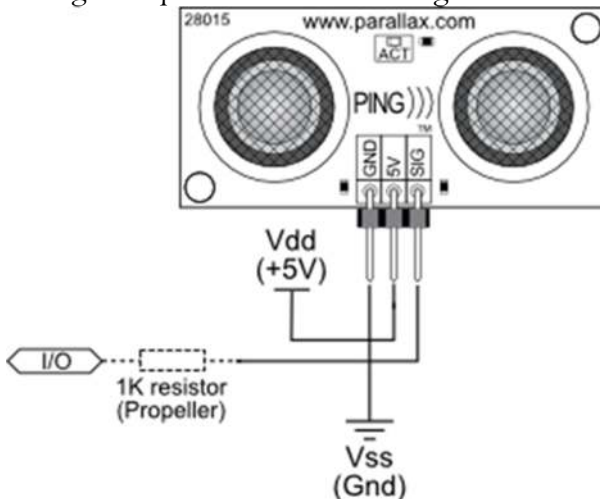
Gambar 3.3. Konstruksi Sensor Sonic

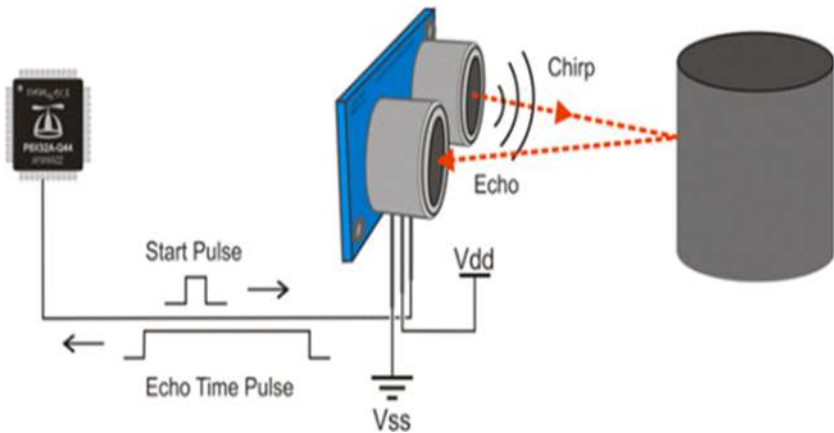
Definisi Sensor PING disini sendiri merupakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian mendeteksi pantulannya. Tampilan sensor jarak PING ditunjukkan pada Gambar berikut:

Sensor ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Keluaran dari sensor ini berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar pulsanya bervariasi dari 115 μ S sampai 18,5 mS. Pada dasarnya, Ping terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikropon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya.

Pin signal dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler tanpa tambahan komponen apapun. Ping hanya akan mengirimkan suara ultrasonik ketika ada pulsa trigger dari mikrokontroler (Pulsa high selama 5 μ S). Suara ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40KHz akan dipancarkan selama 200 μ S. Suara ini akan merambat di udara dengan kecepatan 344.424m/detik (atau 1cm setiap 29.034 μ S), mengenai objek untuk kemudian terpantul kembali ke Ping. Selama menunggu pantulan, Ping akan menghasilkan sebuah pulsa. Pulsa ini akan berhenti (low) ketika suara pantulan terdeteksi oleh Ping. Oleh karena itulah lebar pulsa tersebut dapat merepresentasikan jarak antara Ping dengan objek.

Konfigurasi pin sensor PING sbagai berikut:

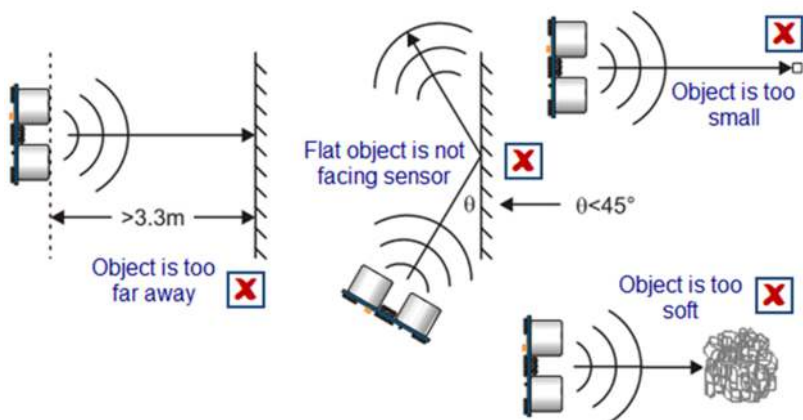




Gambar 3.4. Cara Kerja Sensor Sonic

Sensor ping tidak dapat membaca dengan baik dalam beberapa keadaan berikut :

1. Objek yang dideteksi memiliki jarak terlalu jauh.
2. Objek yang dideteksi memiliki sudut < 45 derajat dari permukaan sensor.
3. Objek terlalu kecil.



Gambar 3.5. Jarak Jangkauan Penggunaan Sensor Sonic

Modem Router

Router adalah peralatan yang bekerja pada layer 3 Open System Interconnection (OSI) dan sering digunakan untuk menyambungkan jaringan luas Wide Area Network (WAN) atau untuk melakukan segmentasi layer 3 di LAN. WAN seperti halnya LAN juga beroperasi di layer 1, 2 dan 3 OSI sehingga router yang digunakan untuk menyambungkan LAN dan WAN harus mampu mendukung. Router memiliki kemampuan melewati paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. Router-router yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma routing terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari system ke sistem lain. Proses routing dilakukan secara hop by hop. IP tidak mengetahui jalur keseluruhan menuju tujuan setiap paket. IP routing hanya menyediakan IP address dari router berikutnya yang menurutnya lebih dekat ke host tujuan.



Gambar 3.6. Modem Router

Menghubungkan komputer dengan komputer lain dapat dilakukan dengan cara langsung menggunakan kabel jaringan ataupun dengan peralatan tambahan. Jika ingin menyambungkan beberapa komputer di dalam satu ruangan sudah pasti memerlukan peralatan penyambung seperti hub atau switch. Hub ataupun switch mempunyai kemampuan untuk menyambungkan pada jarak yang berdekatan berkapasitas bandwidth mulai dari 10Mbps sampai 1000Mbps. Namun sayang kecepatan tinggi tersebut hanya dapat dinikmati di dalam satu ruangan saja Local Areal Network (LAN) . Untuk menyambungkan jaringan dalam satu ruangan ke jaringan yang lebih luas memerlukan peralatan yang disebut router. Berhubungan dengan jaringan yang lebih luas atau internet berarti akan menghadapi internetworking yang memiliki prinsip dasar sebagai berikut:

- a. Pengalamatan secara konsisten
- b. Memiliki topologi jaringan mewakili pengalaman.
- c. Pemilihan jalur pengiriman informasi (terestial, gelombang mikro, satelit, fiber optic dan lainnya).
- d. Penggunaan router statik maupun dinamik
- e. Menyambungkan berbagai tempat secara online tanpa keterbatasan waktu penyambungan.

Modem adalah salah satu komponen dari CPE (Customer Premise Equipment) yang berfungsi melakukan modulasi dan demodulasi sinyal informasi. Dengan adanya kebijakan “Liberalisasi” pelanggan Speedy diberi kebebasan memilih merek modem yang beredar di pasaran. Speedy adalah nama suatu produk TELKOM untuk layanan broadband akses yang mencakup internet kecepatan tinggi, informasi, video dan suara.



Gambar 3.7. Konstruksi Modem Router

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) teknologi akses yang memungkinkan terjadi komunikasi informasi, suara dan video secara bersamaan, menggunakan media jaringan akses kabel tembaga 1 pair. Kecepatan yang ditawarkan 384 kbps sampai 512 kbps. ADSL mentransmisikan lebih dari 6 Mbps kepada subscriber (downlink) dan kurang lebih 640 untuk transmisi arah yang berlawanan (uplink). Penambahan kecepatan ini berkisar sekitar 50 kali dari kapasitas akses lama tanpa penginstalan jaringan kabel yang baru (misalnya : fiber optic/serat optik). Modem ADSL terdiri dari dua tipe yaitu Bridge dan Router.

Hub dan Switch

Hub

Hub mirip dengan switch, yaitu sebagai konsentrator. Namun, hub tidak "secerdas" switch. Jika informasi dikirim ke host target melalui hub maka informasi akan mengalir ke semua host. Kondisi semacam ini dapat menyebabkan beban traffic tinggi. Oleh sebab itu, sebuah hub biasanya hanya digunakan pada network berskala kecil. Adapun perangkat network yang berfungsi mirip hub namun tidak memiliki banyak port (jalur) disebut sebagai repeater. Akan tetapi, repeater lebih berfungsi sebagai penguat sinyal. Umumnya hub bersifat statis atau tidak dapat dikonfigurasi ulang. Namun, Cisco sudah mengeluarkan jenis hub yang dapat

dikonfigurasi. Hub semacam ini menyediakan console port sehingga dapat dikonfigurasi dari komputer. Contoh hub dapat dikonfigurasi yaitu Cisco 1503 Micro Hub Line. Hub buatan Cisco dapat digabungkan (stackable) dengan hub lainnya, sehingga jika diamati seolah akan membentuk sebuah kumpulan besar hub yang terdiri atas ratusan buah port.

Hub tidak mengatur alur jalannya informasi di jaringan, jadi setiap packet informasi yang melewati Hub akan dikirim (broadcast) ke semua port yang ada hingga packet informasi tersebut sampai ke tujuan.



Gambar 3.8. Konstruksi HUB

Switch

Switch merupakan perangkat yang bekerja pada layer 2 model OSI. Switch membagi collision domain tetapi tidak membagi broadcast domain. Sebuah switch dapat berperan sebagai multiport bridge untuk menghubungkan perangkat-perangkat atau segmen pada LAN (Local Area Network). Switch biasanya memiliki buffer jalur penerima dan memeriksa alamatnya untuk mencari jalur keluar. Jika jalur keluar telah bebas, maka frame dikirim ke jalur tersebut. Switch didesain berdasarkan dua buah strategi, yaitu store-and-forward dan cut-through. Switch store-and-forward menyimpan frame pada buffer input hingga semua paket tiba. Sementara switch cut-through pada sisi lain meneruskan paket ke buffer output saat alamat dari tujuan diterima.



Gambar 3.9. Konstruksi Switch

Switch memiliki fungsi yang sama seperti hub akan tetapi switch mempunyai kecepatan pengiriman lebih tinggi daripada hub. Switch memiliki collision control pada setiap port yang ada. Berbeda dengan hub yang hanya memiliki 1 collision control dari port yang ada.

Menurut Sopandi (2010, p 18), Switch bekerja pada Layer 2 model OSI dan sebuah alat jaringan yang melakukan bridging transparan 10 (penghubung segementasi banyak jaringan dengan forwarding berdasarkan alamat MAC). Switch harus meneruskan frame broadcast. Switch membagi collision domain tetapi tidak membagi broadcast domain. Switch ada juga yang bekerja pada Layer 3. Switch ini meneruskan paket berdasarkan informasi Layer 3 dan biasanya digunakan untuk jaringan LAN.



Miniatur Circuit Breaker

Pengertian MCB (Miniature Circuit Breaker) dan Prinsip kerjanya MCB (Miniature Circuit Breaker) atau Miniatur Pemutus Sirkuit adalah sebuah perangkat elektromekanikal yang berfungsi sebagai pelindung rangkaian listrik dari arus yang berlebihan. Dengan kata lain, MCB dapat memutuskan arus listrik secara otomatis ketika arus listrik yang melewati MCB tersebut melebihi nilai yang ditentukan. Namun saat arus dalam kondisi normal, MCB dapat berfungsi sebagai saklar yang bisa menghubungkan atau memutuskan arus listrik secara manual.

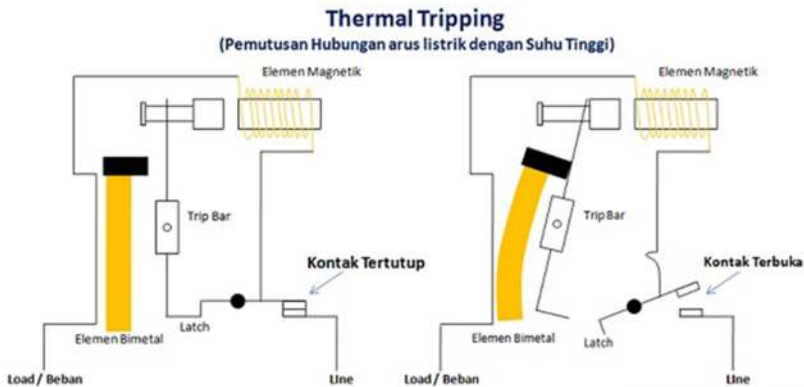
MCB pada dasarnya memiliki fungsi yang hampir sama dengan Sekering (FUSE) yaitu memutuskan aliran arus listrik rangkaian ketika terjadi gangguan kelebihan arus. Terjadinya kelebihan arus listrik ini dapat dikarenakan adanya hubung singkat (Short Circuit) ataupun adanya beban lebih (Overload). Namun MCB dapat di-ON-kan kembali ketika rangkaian listrik sudah normal, sedangkan Fuse/Sekering yang terputus akibat gangguan kelebihan arus tersebut tidak dapat digunakan lagi.

Prinsip kerja MCB (Miniature Circuit Breaker)

Pada kondisi Normal, MCB berfungsi sebagai saklar manual yang dapat menghubungkan (ON) dan memutuskan (OFF) arus listrik. Pada saat terjadi Kelebihan Beban (Overload) ataupun Hubung Singkat Rangkaian (Short Circuit), MCB akan beroperasi secara otomatis dengan memutuskan arus listrik yang melewatinya. Secara visual, kita dapat melihat perpindahan Knob atau tombol dari kondisi ON

menjadi kondisi OFF. Pengoperasian otomatis ini dilakukan dengan dua cara seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini yaitu dengan cara Magnetic Tripping (Pemutusan hubungan arus listrik secara Magnetik) dan Thermal Tripping (Pemutusan hubungan arus listrik secara Thermal/Suhu).

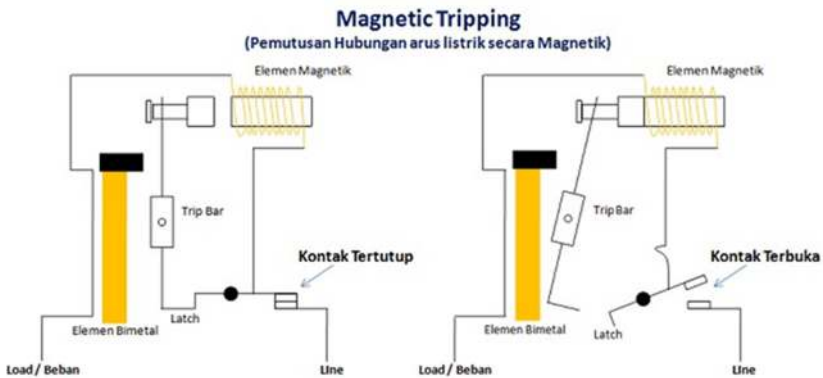
- a. Thermal Tripping (Pemutusan Hubungan arus listrik dengan Suhu Tinggi)



Gambar 4.1. Konstruksi Bagian Dalam MCB Tentang Thermal Tripping

Pada saat kondisi Overload (Kelebihan Beban), Arus yang mengalir melalui Bimetal menyebabkan suhu Bimetal itu sendiri menjadi tinggi. Suhu panas tersebut mengakibatkan Bimetal melengkung sehingga memutuskan kontak MCB (Trip).

b. Magnetic Tripping (Pemutusan Hubungan arus listrik secara Magnetik)



Gambar 4.2. Konstruksi Bagian Dalam MCB Tentang Magnetic Tripping

Ketika terjadi Hubung Singkat Rangkaian (Short Circuit) secara mendadak ataupun Kelebihan Beban yang sangat tinggi (Heavy Overload), Magnetic Tripping atau pemutusan hubungan arus listrik secara Magnetik akan diberlakukan. Pada saat terjadi hubungan singkat ataupun kelebihan beban berat, Medan magnet pada Solenoid MCB akan menarik Latch (palang) sehingga memutuskan kontak MCB (Trip).

Sebagian besar MCB (Miniature Circuit Breaker) yang digunakan saat ini menggunakan dua mekanisme pemutusan hubungan arus listrik ini (Thermal Tripping dan Magnetic Tripping).

Jenis-jenis MCB (Miniature Circuit Breaker)

MCB atau Miniatur Pemutus Sirkuit ini dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis utama berdasarkan karakteristik pemutusan sirkuitnya. Tiga jenis utama tersebut adalah MCB Tipe B, MCB Tipe C dan MCB Tipe D.

MCB Tipe B

MCB Tipe B adalah tipe MCB yang akan trip jika arus beban lebih besar 3 sampai 5 kali dari arus maksimum yang tertulis pada MCB (arus nominal MCB). MCB Tipe B ini umumnya digunakan pada instalasi listrik di perumahan ataupun di industri ringan.



Gambar 4.3. Kontruksi MCB 1 Phasa Type B

MCB Tipe C

MCB Tipe C adalah tipe MCB yang akan trip jika arus beban lebih besar 5 sampai 10 kali dari arus maksimum yang tertulis pada MCB (arus nominal MCB). MCB Tipe C ini biasanya digunakan pada Industri yang memerlukan arus yang lebih tinggi seperti pada lampu penerangan gedung dan motor-motor kecil.

MCB Tipe D



Gambar 4.4. Konstruksi MCB 3 Phasa Type D

MCB Tipe C adalah tipe MCB yang akan trip jika arus beban lebih besar dari 10 hingga 25 kali dari arus maksimum yang tertulis pada MCB (arus nominal MCB). MCB Tipe C ini biasanya digunakan pada peralatan listrik yang menghasilkan lonjakan arus tinggi seperti Mesin Sinar X (X-Ray), Mesin Las, Motor-motor Besar dan Mesin-mesin produksi lainnya. Arus Nominal MCB yang umum adalah 6A, 10A, 13A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 63A, 80A, 100A dan 125A.

MCB (Miniature Circuit Breaker) adalah komponen dalam instalasi listrik rumah yang mempunyai peran sangat penting. Komponen ini berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik bila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik (short circuit). Kegagalan fungsi dari MCB ini berpotensi menimbulkan masalah seperti timbulnya percikan api karena hubung singkat yang akhirnya bisa menimbulkan kebakaran. (Hadianto, 2013)

Pada instalasi listrik rumah MCB dipasang di kWh meter listrik PLN dan juga pada kotak MCB. Jika di rumah terjadi trip disebabkan beban lebih atau hubung singkat, maka

yang akan dicari untuk menyalakan listrik PLN adalah MCB yang ada di kWh meter atau pada kotak MCB.



Gambar 4.4. Konstruksi MCB pada Kwh Meter

Berdasarkan simbol pada gambar II.1, MCB mempunyai tiga macam fungsi yaitu:

1) Pemutus Arus

MCB mempunyai fungsi sebagai pemutus arus listrik ke arah beban. Dan fasilitas pemutus arus ini bisa dilakukan secara manual dengan merubah toggle switch yang ada didepan MCB (biasanya berwarna biru atau hitam) dari posisi “ON” ke posisi “OFF” kemudian bagian mekanis dalam MCB akan memutus arus listrik. Hal ini biasanya dilakukan bila kita ingin mematikan sumber listrik di rumah karena adanya keperluan perbaikan instalasi listrik rumah. Istilah yang biasa dipakai adalah MCB Switch Off. Sedangkan MCB akan otomatis “OFF” bila terjadi arus lebih, yang disebabkan

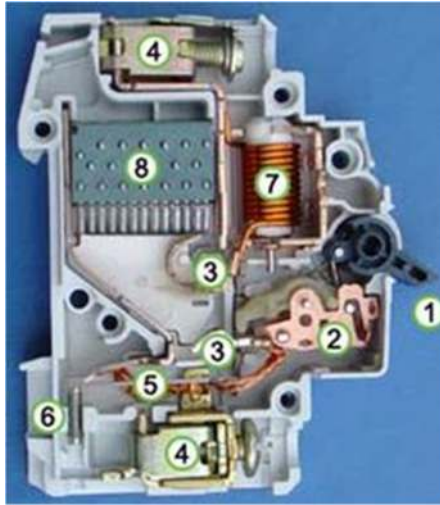
karena beban pemakaian listrik yang lebih atau terjadi gangguan hubung singkat, sehingga bagian dalam MCB akan memerintahkan untuk “OFF” agar aliran listrik terputus. Istilah yang biasa dipakai adalah MCB Trip.

2) Proteksi Beban Lebih (Overload)

Fungsi ini akan bekerja bila MCB mendeteksi arus listrik yang melebihi rating-nya. Misalnya, MCB mempunyai rating arus listrik 6A tetapi arus listrik aktual yang mengalir melalui MCB tersebut ternyata 7A, maka MCB akan trip dengan delay waktu yang cukup lama sejak MCB ini mendeteksi arus lebih tersebut. Bagian di dalam MCB yang menjalankan tugas ini adalah sebuah strip bimetal. Arus listrik yang melewati bimetal akan membuatnya menjadi panas dan memuai atau mungkin melengkung. Semakin besar arus listrik maka bimetal akan semakin cepat panas dan memuai dimana pada akhirnya akan memerintahkan switch mekanis MCB untuk memutus arus listrik dan toggle switch akan pindah ke posisi “OFF”. Lamanya waktu pemutusan arus ini tergantung dari besarnya arus beban lebih. Fungsi strip bimetal ini disebut dengan thermal trip. Saat arus listriknya sudah putus, maka bimetal akan mendingin dan kembali normal dan MCB sudah bisa kembali mengalirkan arus listrik dengan mengembalikan ke posisi “ON”.

3) Proteksi Hubung Singkat (Short Circuit)

Fungsi proteksi ini akan bekerja bila terjadi short circuit atau hubung singkat arus listrik. Terjadinya hubung singkat akan menimbulkan arus listrik yang sangat besar dan mengalir dalam sistem instalasi listrik rumah.



Gambar 4.5. Konstruksi bagian Dalam MCB

Penjelasan nomor-nomor dari gambar 4.5. adalah sebagai berikut:

- 1) Toggle switch, merupakan switch On-Off pada MCB.
- 2) Switch mekanis yang membuat kontak arus listrik bekerja.
- 3) Kontak arus listrik sebagai penyambung dan pemutus arus listrik.
- 4) Terminal sebagai tempat koneksi kabel listrik dengan MCB.
- 5) Bimetal, yang berfungsi sebagai thermal trip
- 6) Baut untuk kalibrasi, dimana memungkinkan pabrikan untuk mengatur secara presisi arus trip dari MCB setelah pabrikan (untuk MCB yang dijual dipasaran tidak memiliki fasilitas ini, karena tujuannya bukan untuk umum)
- 7) Solenoid, Coil atau lilitan yang fungsinya sebagai magnetic trip dan akan bekerja bila terjadi hubung singkat arus listrik.
- 8) Pemadam busur api jika terjadi percikan api saat terjadi pemutusan atau pengaliran kembali arus listrik.

Sama halnya dengan sekering (fuse), MCB memiliki fungsi sebagai pemutus aliran arus listrik pada suatu rangkaian ketika terjadi gangguan arus lebih. Yang membedakan keduanya adalah saat terjadi gangguan, fuse akan terputus dan tidak bisa digunakan lagi, sedangkan MCB akan trip dan ketika rangkaian sudah normal, MCB bisa di ON-kan lagi (reset) secara manual. Prinsip kerja MCB sebagai pengaman hubung singkat dan beban lebih dapat dikatakan sederhana. Dengan menggunakan dua komponen pengaman, yaitu pengaman termis (bimetal) untuk pengaman beban lebih dan juga relai elektromagnetik untuk pengaman hubung singkat. Komponen thermis pada prinsipnya bekerja berdasarkan pemuaian dua jenis logam yang koefisien muai jenisnya berbeda. Jika arus yang melalui bimetal tersebut melebihi nilai arus nominal yang diperbolehkan maka bimetal tersebut akan melengkung dan menggerakkan mekanisme penjatuh guna memutuskan aliran listrik. (Anggita, 2016)

Komponen magnetik pada prinsipnya bekerja dengan memanfaatkan arus hubung singkat yang besar untuk membangkitkan induksi elektromagnetis dengan tujuan mengaktifkan mekanisme penjatuh sehingga komponen sakelar mekanismenya akan memutuskan rangkaian. Semakin besar arus hubung singkat yang terjadi akan semakin cepat reaksi MCB dalam memutuskan rangkaian. Namun penting juga untuk di ingat, bahwa MCB juga bisa trip dengan panas (over heating) yang diakibatkan karena kesalahan desain / perencanaan instalasi, seperti ukuran kabel yang terlalu kecil untuk digunakan dalam arus yang tinggi, sehingga menghasilkan panas, yang lama-kelamaan akan melekung bimetal dan mengtripkan MCB. Untuk memilih MCB yang digunakan tergantung dari tipe kemampuannya dan besarnya beban

Relay

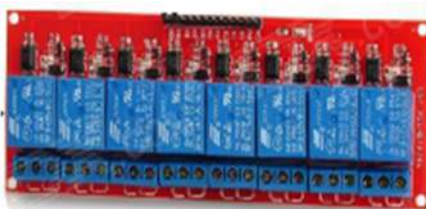
Relay merupakan rangkaian yang bersifat elektronis sederhana dan mempunyai komponen-komponen sebagai berikut :

- a. Saklar
- b. Medan elektromagnet (koil)
- c. Poros besi

Cara kerja komponen ini dimulai pada saat mengalirnya arus listrik melalui koil, lalu membuat medan magnet sekitarnya merubah posisi saklar sehingga menghasilkan arus listrik yang lebih besar. Disinilah keutamaan komponen sederhana ini yaitu dengan bentuknya yang minimal bisa menghasilkan arus yang lebih besar. Komponen sederhana ini dalam perkembangannya digunakan (atau pernah digunakan) sebagai komponen dasar berbagai perangkat elektronika, lampu kendaraan bermotor, jaringan elektronik, televisi, radio, bahkan pada tahun 1930an pernah digunakan sebagai perangkat dasar komputer yang keberadaannya kini digantikan oleh mikroprosesor seperti IntelCorp. dan AMD. Semua itu karena pemakaian relay mempunyai Keuntungan yaitu :

- a. Dapat mengontrol sendiri arus serta tegangan listrik yang diinginkan.
- b. Dapat memaksimalkan besarnya tegangan listrik hingga mencapai batas maksimalnya.

Dapat menggunakan baik saklar maupun koil lebih dari satu, disesuaikan dengan kebutuhan.



Gambar 4.6. Relay

Relay juga banyak digunakan untuk pengontrolan mesin-mesin yang bekerja secara sekuensial sebelum teknologi mikroprosesor tersedia, misalnya pada mesin injection molding, blow molding, dan pada conveyor belt. Susunan kontak pada relay terbagi sebagai berikut :

- a. NO (Normally Open) Relay akan menutup bila dialiri arus listrik.
- b. NC (Normally Close) Relay akan membuka bila dialiri arus listrik
- c. CO (Change Over)

Relay ini memiliki kontak tengah yang akan melepaskan diri dan membuat kontak lain berhubungan.

Relay mempunyai kontak bantu yang bekerja secara NO dan NC sesuai kebutuhan alat yang dikontrol yang dikendalikan oleh kontak utama yang digerakkan oleh koil yang dapat diberi sumber AC atau DC. Relay dapat mengontrol output sebuah sirkuit daya tinggi maupun daya rendah, sesuai dengan fungsi yang dibebankan padanya.

Raspberry

Raspberry adalah sebuah perangkat komputer seukuran kartu kredit, benar-benar praktis. Sistem operasinya ditanam pada sebuah SD Flash Card, yang menjadikannya sangat mudah untuk diganti dan ditukar. Potensinya luar biasa, dari yang sudah maupun belum pernah dieksplorasi, tetapi telah diuji sebagai multimedia player dengan kemampuan streaming, sebagai perangkat game machine, internet browsing dan sebagai mainboard pengembangan hardware.

Hal tersebut memungkinkan perangkat ini digunakan sebagai perangkat pendidikan bagi orang-orang dari segala usia dan tingkat keterampilan. Minat pada perangkat Raspberry sangat luar biasa dan telah jauh melebihi harapan. Profesional IT, ahli elektronik dan pendatang baru semua bersemangat untuk 'meletakkan' tangan mereka pada perangkat kecil ini dan semua orang setuju, perangkat ini

akan menjadi besar dan semakin berkembang (Jaseman dan Meltwater dalam Majalah MagPi, 2012 : 3).

Richardson dan Wallace menjelaskan beberapa cara untuk menjelaskan beberapa cara yang dapat dilakukan oleh Raspberry diantaranya sebagai berikut :

1). **General Purpose Computing**

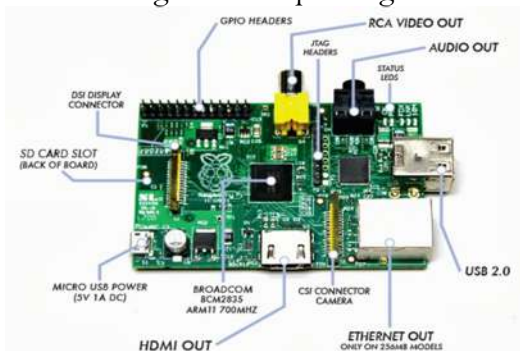
Perlu diingat bahwa Raspberry Pi adalah sebuah komputer dan memang pada faktanya dapat digunakan sebagai sebuah komputer. Setelah perangkat ini siap untuk digunakan kita bisa memilih untuk boot langsung kedalam GUI (Graphical User Interface) dan didalamnya terdapat sebuah web browser yang merupakan aplikasi yang banyak digunakan komputer sekarang ini. Perangkat ini juga dapat di install banyak aplikasi gratis seperti Librery Office yang digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan kantor.

2). **Project Platform**

Raspberry membedakan dirinya dari komputer pada umumnya bukan dari segi harga dan ukurannya saja, tapi juga karena kemampuannya berintegrasi dengan proyek-proyek elektronik.

3). **Learning to Program**

Raspberry pada dasarnya ditujukan sebagai alat edukasi untuk mendorong anak-anak bereksperimen dengan komputer. Perangkat ini sudah terpasang dengan interpreters dan compilers untuk berbagai bahasa pemrograman.



Gambar 4.7. Raspberry

Tabel 4.1 Spesifikasi Raspberry

	MODEL A	MODEL B
System on Chip (SoC)	Broadcom BCM2835 (CPU, GPU, DSP, SDRAM, and single USB port)	
CPU	700 MHz ARM1176JZF-S core (ARM11 family, ARMv6 instruction set)[3]	
	Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz[84][85]	
	OpenGL ES 2.0 (24 GFLOPS)	
GPU	MPEG-2 and VC-1 (with license[77]), 1080p30 h.264/MPEG-4 AVC high-profile decoder and encoder	
Memory (SDRAM)	256 MB (shared with GPU)	512 MB (shared with GPU) as of 15 October 2012
USB 2.0	1 (direct from BCM2835 chip)	2 (via the built in integrated 3-port USB hub)
Video Input	Konektor CSI input	
Video Output	Composite RCA (PAL and NTSC), HDMI (rev 1.3 & 1.4), raw LCD Panels via DSI	
	14 HDMI resolutions from 640×350 to 1920×1200 plus various PAL and NTSC standards.	
Audio Output	3.5 mm jack, HDMI, and, as of revision 2 boards, I ² S audio (also potentially for audio input)	
Onboard Storage	SD / MMC / SDIO card slot (3.3 V card power support only)	
Onboard Network	None	10/100 Mbit/s Ethernet (8P8C) USB adapter on the

		third port of the USB hub
Low-level Peripherals	8 × GPIO, UART, I ² C bus, SPI bus with two chip selects, I ² S audio +3.3 V, +5 V, ground	
Power Ratings	300 mA (1.5 W)	700 mA (3.5 W)
Power Source	5 V via MicroUSB or GPIO header	
Size	85.60 mm × 56 mm (3.370 in × 2.205 in)	
Weight	45 g (1.6 oz)	
Operating System	Arch Linux ARM, Debian GNU/Linux, Gentoo, Fedora, FreeBSD, NetBSD, Plan 9, Raspbian OS, RISC OS, Slackware Linux	

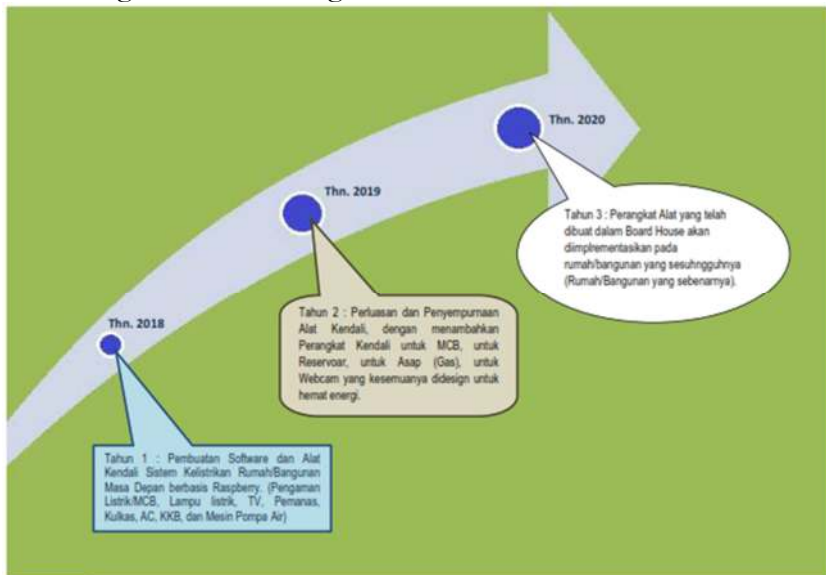
Studi Pendahuluan

Pemakaian Android berbasis Web untuk keperluan pengaturan ON/OFF AC dan pemakaian energi listrik (kWh), dibahas oleh Sean Young Tjahyadi dkk (2012)[9]. Perancangan Aplikasi Kartu Cerdas pada smart home disajikan dengan baik oleh Iwan Setiawan dan Amalia Hanifah (2011)[1]. Sementara itu Iman Bakkish, dkk (2012)[5] dalam International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC) melaporkan hasil penelitiannya tentang Implementasi rumah cerdas dengan memanfaatkan received signal strength indicator (RSSI) pada wareless sensor network untuk mendeteksi adanya ancaman. Informasi adanya ancaman dilaporkan melalui sms dan email. Smart Home Control berbasis Android tanpa memerlukan PC server dedicated tetapi menggunakan protokol komunikasi baru untuk memantau dan mengendalikan lingkungan rumah dengan lebih sekedar fungsi switching disajikan dengan baik pada International Conference oleh Seong Ro Lee dan Rajecv Piyare (2013)[8]. Pemanfaatan sistem Smart Home berbasis Android menghasilkan suatu sistem Web Service yang

bermanfaat sebagai penghubung antara perangkat bergerak yang berbasis Android dengan Board Mikrokontroler yang berbeda bahasa pemrograman untuk menjalin komunikasi informasi, disajikan dengan baik dalam sebuah Jurnal International oleh Grant B. Cornell, dkk. (2013)[3]. Sementara itu C.Chantrapornchai, dkk. (2013)[2] dalam Development of Energy Saving Smart Home Prototype, menjelaskan tentang penghematan penggunaan energi listrik yang dapat dilakukan oleh konsumen dengan cara mengatur pemakaian daya listriknya secara teratur.

Peta Jalan Karya tulis ilmiah

Berdasarkan uraian di atas, maka peta jalan karya tulis ilmiah digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4.8.

Peta Jalan Karya tulis ilmiah Pembuatan Alat Kendali Sistem Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry

5

BAB

Rancang Bangun Alat Kendali Listrik Berbasis Raspberry

Jenis karya tulis ilmiah ini adalah karya tulis ilmiah perancangan produk yaitu merancang dan membuat alat kendali sistem kelistrikan Rumah berbasis Raspberry.

Keterbatasan peralatan pada karya tulis ilmiah ini ditanggulangi dengan menggunakan beberapa laboratorium di Kompleks Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, antara lain :

1. Laboratorium Kontrol Teknik Elektro Universitas Negeri Makassar, dilakukan pembuatan Alat Kendali Sistem Kelistrikan Rumah/Gedung dan down load Software Sistem Kendali Berbasis Raspberry ke dalam Mikrokontroler, dalam hal ini ke dalam perangkat Raspberry, serta dilakukan beberapa kali Uji Coba, dengan penyempurnaan.
2. Laboratorium Kendali dan Pengukuran pada Jurusan Teknik Informatika FT. UNM Makassar, dilakukan pengujian lanjutan terhadap prototipe alat yang telah disempurnakan.

Untuk melaksanakan karya tulis ilmiah ini digunakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut :

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| a. Board House set | p. Relay set |
| b. Saklar Push-On | q. KKB |
| c. KKB | r. MCB |
| d. Kabel Instalasi listrik 1 set | s. Panel Penerangan (LP) set |
| e. Lampu Penerangan | t. Smartphone |
| f. Pompa Air 1 Set | u. Raspberry set |
| g. Ethernet Shield | v. Sensor Sonic |

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| h. Webcam 2 set | w. Voltmeter Digital |
| i. Amperemeter Digital | x. Multimeter Digital |
| j. jack konektor 1 set | y. Kabel USB |
| k. Jumper wire | z. Screw Shield |
| l. Adaptor | aa. Screw |
| m. Fan/kipas | ab. Komputer, 1 set. |
| n. TV | ac. Tool set |
| o. Access Point TP-Link MR-3020 | ad. Sensor Gerak |
| | ae. Sensor Asap/Gas |

Teknik pengumpulan informasi yang digunakan adalah :

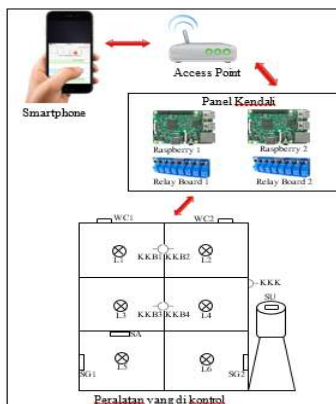
1. Teknik wawancara langsung dengan beberapa orang ahli/pakar dalam bidang instalasi listrik dan sistem kendali.
2. Teknik Kepustakaan untuk mendukung eksperimental maka diperlukan beberapa literatur sebagai studi literatur untuk perbandingan teori secara konseptual dan penerapannya dilapangan.
3. Teknik pengukuran langsung untuk lebih jelasnya hasil yang akan dicapai maka diadakan pengukuran langsung terhadap alat kendali yang digunakan.
4. Teknik Dokumentasi setelah pengujian berhasil maka perlu didokumentasi beberapa gejala-gejala yang terjadi. Hal ini menguatkan dalam proses pembuatan aplikasi sistem kendali dan monitoring peralatan listrik berbasis Raspberry menggunakan Smartphone.

Metode analisis adalah suatu pendekatan pemodelan dan perumusan sistem agar dapat diselesaikan dengan menerapkan teknik-teknik pemecahan yang tepat. Pilihan metode analisis yang digunakan pada karya tulis ilmiah ini berpengaruh langsung pada tingkat ketelitian atau ketepatan dari hasil karya tulis ilmiah ini. Hasil analisis yang diharapkan dalam karya tulis ilmiah ini adalah tingkat keberhasilan sistem kendali perangkat listrik pada suatu rumah/gedung yang dikendalikan dan dimonitoring secara otomatis melalui

Smartphone dan secara manual melalui tobo-tombol saklar yang terpasang pada Rumah (Board House).

Sistem yang akan dibangun merupakan suatu sistem pengendalian dan monitoring pada perangkat listrik (Pengaman Listrik/MCB, Lampu listrik, TV, Pemanas, Kulkas, AC, KKB, Mesin Pompa Air, Alat Kendali Reservoir dengan Sensor Sonic, Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir, Perangkat Kendali Asap/Gas dengan sensor gas MQ2, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam, yang hemat energi dan ramah lingkungan), dengan menggunakan Smartphone.

Sistem pengendalian dan monitoring ini terdiri dari tiga elemen pokok, yaitu input, proses dan output. Output merupakan hal yang dihasilkan oleh sistem kendali, artinya yang dikendalikan. Sedangkan input adalah yang mempengaruhi kendalian, yang mengatur output. Dalam hal ini yang dikendalikan adalah perangkat peralatan listrik. Kebutuhan minimum pengendalian pada perangkat peralatan listrik yaitu umumnya menghidupkan dan mematikan perangkat peralatan listrik tersebut, oleh sebab itu, pada karya tulis ilmiah ini dibangun suatu sistem pengendalian peralatan listrik yang disimulasikan seperti gambar 5.1 berikut.

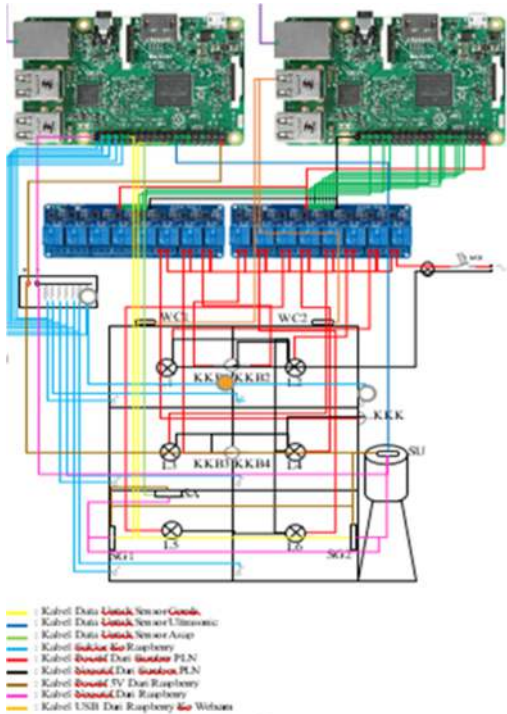


Gambar 5.1 Alat Kendali Sistem Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry

Desain Instalasi Listrik yang digunakan adalah berdasarkan Peraturan ;

PUIL' 2011, SPLN, dan LMK yang berlaku di Indonesia. Jenis Instalasi listrik yang digunakan memanfaatkan pengaman MCB 4A, yang berfungsi untuk mengamankan seluruh perangkat instalasi listrik di dalam Rumah/gedung, jika terjadi Hubung Singkat (HS) dan dapat dikendalikan secara otomatis melalui Smartphone dan secara manual melalui tombol Saklar yang terpasang di dalam Rumah(Board House). Saklar yang dipakai untuk mengaktifkan (ON) dan mematikan (OFF) lampu secara manual dengan menggunakan Saklar yang dihubungkan ke perangkat Relay yang terdapat pada Panel Kkendali. Setiap lampu dan KKB yang digunakan di dalam Rumah/gedung yang dikontrol oleh sebuah relay yang terdapat dalam panel kendali.

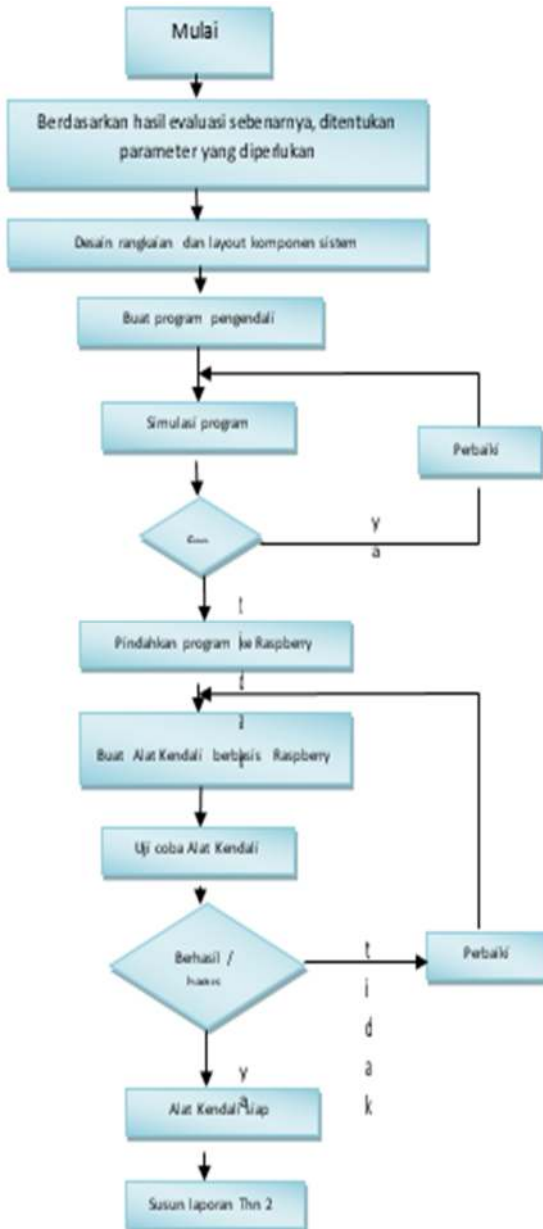
Gambar 5.2 berikut memperlihatkan desain cara menghubungkan antara perangkat pengaman listrik dengan perangkat peralatan listrik (Pengaman Listrik/MCB, Lampu listrik, TV, Pemanas, Kulkas, AC, KKB, Mesin Pompa Air, Alat Kendali Reservoir dengan Sensor Sonic, Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir, Perangkat Kendali Asap/Gas dengan sensor gas MQ2, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam), dengan perangkat peralatan kendali (Relay, Rapsberry, dan Accespoint dan Smartphone).



Gambar 5.2 Diagram pengawatan

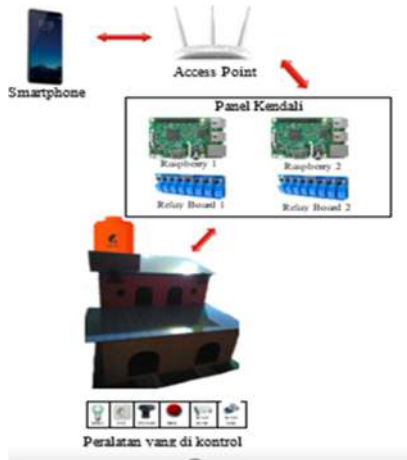
Diagram Alir Alat Kendali

Untuk mewujudkan sistem kendali yang diharapkan benar-benar dapat bekerja mengendalikan perangkat peralatan listrik suatu Rumah Berbasis Raspberry, maka disusun urutan langkah atau proses pembuatan perangkat lunak, mulai dari hasil evaluasi yang telah dilakukan, desain sistem, uji coba sistem, dan penyempurnaan sistem kendali yang siap dioperasikan di lapangan. Hal tersebut dapat dinyatakan dengan diagram alir seperti ditunjukkan pada gambar 5.3 di bawah ini.



Gambar 5.3 Diagram Alir Alat Kendali Berbasis Raspberry

Uji Coba Sistem Kendali dengan Menggunakan Jaringan Lokal



Gambar 5.4 Arsitektur Jaringan Lokal

Pada gambar 5.4 diatas tampak sebuah accesspoint yang digunakan sebagai media penghubung antara smart phone dan raspberry yang berfungsi sebagai server, sekaligus berfungsi sebagai perangkat kendali untuk alat Pengaman Listrik/MCB, Lampu listrik, TV, Pemanas, Kulkas, AC, KKB, Mesin Pompa Air, Alat Kendali Reservoir dengan Sensor Sonic, Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir, Alat Kendali Asap/Gas dengan sensor gas MQ2, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam melalui relay. Smart phone berfungsi sebagai pengendali akan mengirim intruksi ke Rapsberry melalui aplikasi berbasis website, dengan IP Address/lokal 192.168.100.102 yang fungsinya untuk mengendalikan/menyalakan semua perangkat listrik yang telah digambarkan di atas.

Cara kerja dari perangkat kendali ini yaitu melalui instruksi dari perangkat Raspberry kemudian diteruskan kerelay board, yang selanjutnya akan mengendalikan semua perangkat listrik, sesuai keinginan konsumen.

Uji Coba Sistem Kendali dengan Menggunakan Jaringan Internet

Gambar 5.5 Arsitektur Jaringan internet

Pada gambar diatas merupakan pengembangan dari koneksi lokal, agar pengguna dapat mengendalikan perangkat peralatan listrik (Pengaman Listrik/MCB, Lampu listrik, TV, Pemanas, Kulkas, AC, KKB, Mesin Pompa Air, Alat Kendali Reservoir dengan Sensor Sonic, Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir, Alat Kendali Asap/Gas dengan sensor gas MQ2, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam), memalui koneksi internet. Pada gambar 5.5, terdapat modem/router yang berfungsi sebagai media penghubung koneksi lokal dan internet. Agar pengguna dapat mengamankan dan mengendalikan perangkat peralatan listrik maka pengguna juga harus terkoneksi dengan internet, setelah terkoneksi dengan internet maka pengguna dapat mengakses alamat “<http://www.karya tulis ilmiah-kendaligedung.ngrok.com>” pada smart phone pengguna, selanjutnya akan tampil halaman website pada smart phone pengguna yang digunakan sebagai remote untuk mengirim instruksi ke Raspberry yang fungsinya untuk mengendalikan pengaman dan perangkat peralatan listrik pada rumah atau gedung yang akan dikendalikan.

Pembahasan Hasil Perancangan dan Pengujian

Pertama-tama Tim Penulis membuat Desain Aplikasi kemudian dilanjutkan dengan membuat Desain Instalasi Listrik, seperti terlihat pada gambar 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, dan gambar 5.5. Software yang telah disempurnakan oleh Tim Validasi selanjutnya di down load ke dalam Raspberry yang selanjutnya dikoneksikan dengan perangkat-perangkat terkait antara lain Sensor Sonic, Sensor PIR, Sensor Q-2, Relay Board, Mikrokontroler dalam hal ini perangkat Raspberry set, Smartphone dan perangkat-perangkat kecil lainnya. Setelah semua perangkat peralatan terkoneksi dengan sempurna,

selanjutnya di down load ke perangkat Raspberry. Setelah Raspberry berhasil difungsikan, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap semua perangkat listrik. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

Tabel 5.1
Pengujian Terhadap Alat Pengaman Listrik
(MCB/ELCB/NFB/MCCB)

Status Alat Pengaman Listrik (MCB/ELCB/NFB/MCCB)	Status Smart Phone	Keterangan
ON	ON	Semua perangkat listrik dapat dioperasikan dengan tegangan kerja 220 volt (Pengaman Listrik/MCB, Lampu listrik, TV, Pemanas, Kulkas, AC, KKB, Mesin Pompa Air, Alat Kendali Reservoir dengan Sensor Sonic, Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir, Alat Kendali Asap/Gas dengan sensor gas MQ2, dan Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam)
OFF	OFF	Tidak ada suplay tegangan listrik dari sumber listrik (PLN), yang berarti bahwa semua perangkat listrik tidak dapat beroperasi, karena tegangan kerja dari PLN = 0 volt.

Tabel 5.2

**Pengujian Terhadap Lampu-lampu Listrik yang terpasang
pada Board House (Rumah/Gedung)**

Saklar	Posisi Saklar Manual Pada Board House	Posisi pada SmartPhone	Keadaan Lampu	Keterangan
1	ON	ON	Lampu no.1 menyala	Lampu listrik mendapat suplai tegangan sebesar 220 Volt dari Sumber tegangan/PLN, $V = 220\text{Volt}$
	OFF	OFF	Lampu no.1 padam	Lampu listrik tidak mendapat suplai tegangan dari sumber tegangan/PLN, $V = 0\text{ Volt}$
2	ON	ON	Lampu no.2 menyala	Lampu listrik mendapat suplai tegangan sebesar 220 Volt dari Sumber tegangan/PLN, $V = 220\text{Volt}$
	OFF	OFF	Lampu no.2 padam	Lampu listrik tidak mendapat suplai tegangan dari sumber tegangan/PLN,

				V = 0 Volt
3	ON	ON	Lampu no.3 menyala	Lampu listrik mendapat suplai tegangan sebesar 220 Volt dari Sumber tegangan/PLN, V = 220Volt
	OFF	OFF	Lampu no.3 padam	Lampu listrik tidak mendapat suplai tegangan dari sumber tegangan/PLN, V = 0 Volt
4	ON	ON	Lampu no.4 menyala	Lampu listrik mendapat suplai tegangan sebesar 220 Volt dari Sumber tegangan/PLN, V = 220Volt
	OFF	OFF	Lampu no.4 padam	Lampu listrik tidak mendapat suplai tegangan dari sumber tegangan/PLN, V = 0 Volt

Tabel 5.3
Pengujian Terhadap TV Dengan Sumber Tegangan Listrik dari KKB1

Status TV	Status KKB1	Status Smartphone	Keterangan
ON	Bertegangan 220V (V = 220 volt)	ON	TV berfungsi Normal karena mendapat suplai tegangan dari Sumber/KKB1/PLN sebesar 220 V (V = 220 Volt)
OFF	Tidak Bertegangan (V = 0 volt)	OFF	TV tidak menyala karena tidak mendapat suplai tegangan listrik dari Sumber/ KKB1/PLN (V = 0 volt)

Tabel 5.4
Pengujian Terhadap Alat Pemanas Listrik Dengan
Sumber Tegangan Listrik dari KKB2

Status Alat Pemanas	Status KKB2	Status Smartphone	Keterangan
ON	Mendapat Suplai Tegangan Listrik 220V (V = 220 volt)	ON	Alat Pemanas berfungsi Normal karena mendapat suplai tegangan listrik dari Sumber /KKB2/PLN sebesar 220 V (V = 220 volt)
OFF	Tidak ada tegangan	OFF	Alat Pemanas tidak berfungsi

	listrik ($V = 0$ volt)		karena tidak mendapat suplay tegangan listrik dari KKB2/PLN ($V = 0$ volt)
--	----------------------------	--	---

Tabel 5.5
Pengujian Terhadap Kulkas Listrik Dengan Sumber
Tegangan Listrik dari KKB3

Status Kulkas	Status KKB3	Status pada Smartphone	Keterangan
ON	Suplai Tegangan Listrik sebesar 220V dari KKB3 (V = 220volt)	ON	Kulkas bekerja Normal karena mendapat suplai tegangan listrik sebesar 220 V dari Sumber /KKB3/PLN
OFF	Tidak ada supplay tegangan listrik dari Sumber/PLN (V = 0 volt)	OFF	Kulkas tidak bekerja/berfungsi karena tidak mendapat suplai tegangan listrik dari Sumber/PLN (V = 0 volt)

Tabel 5.6
Pengujian Terhadap Air Condition (AC), Dengan Sumber
Tegangan Listrik dari KKB4

Status AC	Status KKB4 pada Board House	Status Smartphone	Keterangan
ON	Mendapat Suplai Tegangan Listrik dari sumber/ KKB4 sebesar 220V (V = 220 volt)	ON	Air Condition berfungsi menyejukkan Ruangan karena mendapat tegangan Kerja sebesar 220 Volt (V = 220Volt)

OFF	Tidak ada Pasokan tegangan listrik dari Sumber/KKB4 /PLN (V = 0 volt)	OFF	Air Condition tidak berfungsi/bekerja sehingga Ruangan terasa panas, karena tidak mendapat Suplai tegangan Kerja dari sumber/KKB4/PLN (V = 0 Volt)
-----	---	-----	--

Tabel 5.7
Pengujian Terhadap Mesin Pompa Air Listrik Dengan Sumber Tegangan Listrik dari KKK(Kotak Kontak Khusus Utk Mesin Pompa Air)

Status Alat Pompa Air	Status KKK	Status Smartphone	Keterangan
ON	Mesin mendapat suplai Tegangan Listrik dari Sumber/KKK/PLN, sebesar 220V (V = 220 Volt)	ON	Mesin Pompa Air berfungsi karena mendapat tegangan kerja sebesar 220 V, (V = 220 Volt)
OFF	Mesin Tidak mendapat tegangan listrik dari Sumber /KKK/PLN (V = 0 volt)	OFF	Mesin Pompa Air OFF/tidak bekerja, karena tidak mendapat tegangan supplay dari

			Sumber/KKK/ PLN ($V = 0$ volt).
--	--	--	--

Tabel 5.8
Pengujian Terhadap Alat Kendali Reservoar dengan
Sensor Sonic Dengan Sumber Tegangan Listrik dari
KKK(Kotak Kontak Khusus Utk Resevoir)

Status Alat Pompa Air	Status KKK	Status pada Smartphone	Status pada Saklar Manual pada Board House	Keterangan
ON	Mesin Reservoar mendapat suplai Tegangan Listrik dari Sumber/ KKK/ PLN, sebesar 220V ($V = 220$ Volt)	ON	ON	Mesin Reservoar berfungsi karena mendapat Suplai tegangan sebesar 220 V, ($V = 220$ Volt) dengan level ketinggian Air pada Reservoar dapat dikendalikan/dikontrol oleh sensor Sonic
OFF	Mesin Reservoar tidak mendapat suplai Tegangan Listrik dari	OFF	OFF	Mesin Reservoar tidak berfungsi karena tidak mendapat Suplai tegangan dari Sumber ($V = 0$ Volt) dengan level ketinggian Air pada Reservoar dapat dikendalikan/kontrol

	Sumber/ KKK/ PLN, (V = 0 Volt)			oleh sensor Sonic
--	--	--	--	-------------------

Tabel 5.9
Pengujian Terhadap Alat Kendali Penghemat Energi
Listrik dengan Sensor Pir/Sensor Gerak No.1

Status Sensor PIR No.1	Status Lampu Indikator Sensor No.1	Status Saklar No.1 pada Board House	Status pada Smartphone	Keterangan
Sensor PIR No.1 Berfungsi/ ON	Menyala, karena ada Orang di dalam Ruangan	Saklar No.1 ON/Berfungsi	ON/Berfungsi	Lampu listrik yang berada di dalam Ruangan tersebut akan otomatis menyala apabila Ada Orang yang masuk kedalam ruangan tersebut akan akan Padam secara otomatis apabila orang tersebut meninggalkan ruangan tersebut (orang yang berada di dalam ruangan tersebut harus melakukan aktifitas/ pekerjaan/ada gerakan.

Sensor PIR No.1 Tidak Berfungsi/OFF	Padam, karena tidak ada Orang di dalam Ruangan	Saklar No.1 OFF/ Tidak berfungsi	OFF/Tidak berfungsi	Tidak Ada Orang yang melakukan Aktifitas di dalam Ruangan tersebut/Orang baru meninggalkan Ruangan tersebut.
-------------------------------------	--	----------------------------------	---------------------	--

Tabel 5.10
Pengujian Terhadap Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir/Sensor Gerak No.2

Status Sensor PIR No.2	Status Lampu Indikator Sensor No.2	Status Saklar No.2 pada Board House	Status pada Smartphone	Keterangan
Sensor PIR No.1 Berfungsi/ ON	Menyala, karena ada Orang di dalam Ruangan	Saklar No.1 ON/Berfungsi	ON/ Berfungsi	Lampu listrik yang berada di dalam Ruangan tersebut akan otomatis menyala apabila Ada Orang yang masuk kedalam ruangan tersebut akan Padam secara otomatis apabila orang tersebut meninggalkan ruangan tersebut (orang yang berada di dalam ruangan tersebut harus melakukan aktifitas/ pekerjaan/ada gerakan.
OFF/ Tidak Ber-	Padam, karena tidak ada	Saklar No.1	OFF/Tidak	Tidak Ada Orang yang melakukan Aktifitas di dalam Ruangan

fungsi	Orang di dalam Ruangan	OFF/ Tidak berfungsi	berfungsi	tersebut/Orang baru meninggalkan Ruangan tersebut.
--------	------------------------	----------------------	-----------	--

Tabel 5.11
Pengujian Terhadap Alat Kendali Asap/Gas dengan
Sensor Gas MQ2

Keadaan Gas/ Asap di dalam Ruangan	Status Smartp hone	Status Saklar pada	Status Lampu Indikator	Status Sirene pada Board House	Keterangan
Berlebih/ di atas ambang batas	ON/Ber fungsi	ON/Ber fungsi	Menyala	Berbunyi/ ON	Asap/Gas yang terdapat di dalam ruangan, di atas ambang batas/ berlebih, yang menyebabkan Sensor Gas bekerja/ berfungsi, sehingga Sirene akan berbunyi dan lampu Indikator akan menyala
Kurang/ di bawah ambang batas	OFF/Tidak Berfungsi	OFF/ Tidak Berfungsi	Padam	Diam/ Off	Asap/Gas yang terdapat di dalam ruangan, di bawah ambang batas, yang menyebabkan Sensor Gas tidak bekerja/ berfungsi, sehingga Sirene akan diam dan

					lampu Indikator akan padam
--	--	--	--	--	----------------------------

Tabel 5.12
Pengujian Terhadap Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam No. 1

Status untuk Webcam1	Status pada Smartphone	Keterangan
	ON/Berfungsi	Webcam 1 Berfungsi, sehingga dapat mengkapture gambar yang berada di depannya
	OFF/ tidak berfungsi	Webcam 1 Tidak Berfungsi, sehingga tidak dapat mengkapture gambar yang berada di depannya

Tabel 5.13
Pengujian Terhadap Alat Monitoring Lingkungan dengan menggunakan Webcam No. 2

Status untuk Webcam2	Status pada Smartphone	Keterangan
	ON/Berfungsi	Webcam 2 Berfungsi, sehingga dapat mengkapture gambar yang berada di depannya
	OFF/ tidak	Webcam 2 Tidak Berfungsi, sehingga tidak dapat mengkapture gambar

	berfungsi	yang berada di depannya
--	-----------	----------------------------

6

BAB

Pengujian Alat Kendali Sistem Kelistrikan

Pengujian Alat Kendali pada Sistem Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry, dalam hal ini uji coba dilakukan pada Board House yang telah didesain sebagai pengganti Rumah yang sebenarnya, maka diperoleh hasil-hasil sebagai berikut : Pertama-tama yang dibuat adalah sistem Pengaman untuk Rumah tersebut, karena sistem pengaman ini memegang peranan yang sangat Vital di dalam sistem kelistrikan suatu Rumah/ bangunan. Tanpa pengaman maka sistem kelistrikan yang dibangun untuk rumah yang bersangkutan akan nampak seperti kota yang tandus. Sistem Pengaman memegang peranan yang sangat urgen, karena tanpa pengaman maka bahaya kebakaran akan selalu menghantui rumah/bangunan tersebut. Dari hasil pengujian terhadap pengaman yang dipasang, maka pengujian yang dilakukan adalah pertama mengaktifkan pengaman yang dipakai pada board House, selanjutnya membuat Short (melakukan Hubungan Pendek) antara kabel fasa dan kabel Netral, atau antara kabel fasa dengan kabel Grounding, yang berada pada Rumah tersebut. Hasilnya terlihat bahwa alat pengaman yang dipasang pada rumah tersebut akan trip/jatuh. Hal ini memberikan gambaran bahwa jika terjadi Hubung Pendek (Short Circuit) di dalam rumah tersebut, maka sistem pengaman akan berfungsi untuk mengamankan rumah tersebut sehingga aman dan terhindar dari bahaya kebakaran.

Setelah sistem pengaman tersebut berfungsi dengan baik, maka dilakukan pengujian selanjutnya yaitu dengan mengkoneksikan alat pengaman tersebut dengan perangkat

kendali yang telah dibuat. Pada saat alat pengaman tersebut di ON kan (diaktifkan) maka akan terlihat pada smartphone yang digunakan juga dalam posisi ON. Artinya semua perangkat listrik yang terpasang pada Board House (Rumah/bangunan) tersebut siap untuk dioperasikan pada tegangan kerja 220 volt. Adapun peralatan yang termasuk dalam perangkat listrik tersebut adalah : Pengaman Listrik/MCB, Lampu listrik, TV, Pemanas, Kulkas, AC, KKB, Mesin Pompa Air, Alat Kendali Reservoir dengan Sensor Sonic, Alat Kendali Penghemat Energi Listrik dengan Sensor Pir, Alat Kendali Asap/Gas dengan sensor gas MQ2. Pengujian berikutnya adalah dengan meng OFF kan (menonaktifkan) Alat Pengaman listrik yang sudah terpasang pada Board House (Rumah) tersebut. Hasil yang diperoleh pada KKB dengan menggunakan Multi meter Digital adalah sebesar nol volt ($V = 0$ volt). Hasil ini menggambarkan bahwa semua sistem kendali yang digunakan tidak dapat dioperasikan karena tidak ada Suplai Tegangan listrik dari PLN. Jadi pada kondisi ini tidak dapat digunakan untuk mengendalikan sistem kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry. Untuk mengaktifkan sistem kendali tersebut maka posisi OFF harus di ubah ke posisi ON. Hasil test tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1 sampai dengan tabel 5.13 di depan.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap semua lampu listrik yang terpasang di dalam rumah (dalam hal ini pada board house). Untuk menyalakan lampu no.1, maka harus ditekan Saklar no.1 pada posisi ON, baik untuk saklar Manual yang ada pada dinding Board House atau dengan menggunakan tombol ON yang ada pada Smartphone yang sebelumnya telah dikoneksikan dengan IP Lokal yang telah ditentukan. Selanjutnya kita dapat mematikan lampu no.1 tersebut dengan menggunakan Saklar manual atau dengan menggunakan tombol yang ada pada Smartphone. Jadi lampu no.1 dapat dinyalakan dan dipadamkan dari jarak dekat dengan menggunakan IP Lokal dan dari jarak jauh dengan menggunakan IP Address yang telah ditentukan pada

perangkat kendali. Dengan jalan yang sama, semua lampu-lampu yang terpasang pada board House (lampu 2, 3, dan 4) dapat dikendalikan baik dari jarak dekat maupun dari jarak jauh dengan menggunakan Smartphone, maupun dengan menggunakan Saklar manual yang terdapat di dalam Rumah/Board house.

Pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap perangkat TV, dengan menggunakan sumber tegangan listrik yang berasal dari KKB1. Pada saat tombol Saklar yang ada pada Smartphone di aktifkan (ON) maka pesawat TV tersebut mendapat Suplai tegangan listrik dari KKB1/PLN sebesar 220 volt melalui Relay Board. Demikian sebaliknya jika tombol Off ditekan pada smartphone maka berarti TV tersebut tidak mendapat suplai listrik dari KKB1 yang berarti bahwa TV tersebut tidak bisa difungsikan/off.

Pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap Alat Pemanas Listrik yang mendapat Sumber tegangan listrik dari KKB2 sebagai sumbernya. Alat pemanas listrik ini dapat diaktifkan dan dipadamkan (dinonaktifkan) baik dari jarak dekat, maupun dari jarak jauh dengan menggunakan tombol KKB2 pada Smartphone. Pada saat tombol saklar difungsikan, maka tegangan kerja pada KKB tersebut adalah sebesar 220 volt dan pada saat off maka tegangan pada KKB2 tersebut adalah nol ($V = 0$ volt).

Pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap Mesin Pompa Air, dengan sumber tegangan listrik dari KKB3. Pada pengujian mesin pompa air disini digunakan bak air sistim menara, dimana pada tutup bak air dipasang Sensor Sonic yang fungsinya untuk mengontrol level air yang terdapat di dalam bak air. Sensor Sonic yang dipasang tersebut akan dikendalikan oleh Raspberry dan Relay yang terdapat di dalam panel board. Sistem kendali akan otomatis berfungsi apabila tombol ON pada Smartphone di aktifkan atau boleh dengan menggunakan tombol saklar manual pada board house. Sebaliknya apabila tombol Off ditekan, baik pada manual Saklar, maupun pada tombol Smartphone, maka

berarti tidak ada sumber tegangan listrik yang masuk ke KKB3, artinya mesin pompa airnya padam, karena tegangan listrik pada KKB3 sama dengan nol ($V = 0$ volt). Karena menara air ini dilengkapi dengan Sensor Sonic yang dapat memantau level ketinggian air di dalam bak air, maka alat kendali yang digunakan dapat menghentikan mesin pompa air pada berbagai level ketinggian air yang terdapat di dalam bak air melalui tombol Smartphone atau melalui tombol manual.

Pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap Alat Air Condition AC) yang mendapat Sumber tegangan listrik dari KKB4 sebagai catu dayanya. Alat Penyejuk Ruangan (AC) ini ini dapat diaktifkan dan dipadamkan (dinonaktifkan) baik dari jarak dekat, maupun dari jarak jauh dengan menggunakan tombol KKB4 pada Smartphone. Pada saat tombol saklar difungsikan, maka tegangan kerja pada KKB4 tersebut adalah sebesar 220 volt dan pada saat off, tegangan kerja pada KKB4 tersebut adalah nol ($V = 0$ volt).

Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap Kulkas yang mendapat pasokan tegangan listrik dari KKB3 sebagai sumbernya. Perangkat Kulkas ini dapat diaktifkan dan dipadamkan (dinonaktifkan) baik dari jarak dekat, maupun dari jarak jauh dengan menggunakan tombol KKB3 pada Smartphone. Pada saat tombol saklar difungsikan, maka tegangan kerja pada KKB3 tersebut adalah sebesar 220 volt dan pada saat off, tegangan pada KKB3 tersebut adalah nol ($V = 0$ volt).

Pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap Alat Monitoring Gas/Asap yang terdapat pada Ruang-ruangan/kantor dengan menggunakan smartphone, baik dari jarak dekat dengan menggunakan IP Lokal, maupun dari jarak jauh, dengan menggunakan jaringan internet. Hal ini dapat dilihat pada tabel 5.11, dimana pada saat gas/asap yang cukup banyak (lebih di atas ambang batas), maka otomatis alat sensor ini akan berfungsi memberikan sinyal pada smartphone yang digunakan (baik untuk jaringan lokal, dengan IP Lokal, maupun dengan menggunakan jaringan Internet, dengan

menggunakan Modem Router, akan nampak kode “ON”, dimana pada saat tersebut lampu Indikator (dipasang pada ruangan tersebut) akan menyala, bersamaan dengan itu maka sirene akan berbunyi, dan akan berhenti, jika tombol off pada smartphone atau pada board House ditekan. Dan jika asap masih cukup banyak di dalam ruangan/kantor tersebut, maka walaupun tombol tersebut ditekan, sirene dan lampu indikator tersebut tidak akan padam/berhenti, hal ini diakibatkan karena sensor gas/asap yang dipasang pada ruangan/kantor tersebut lebih peka/kuat, jika dibandingkan dengan pengaruh dari tombol tersebut. Artinya tombol-tombol tersebut nanti dapat berfungsi jika asap yang terdapat di dalam ruangan/kantor tersebut benar-benar telah berkurang/habis.

Pada tabel 5.11, pada saat posisi MCB-ON dan posisi pada smartphone ON, maka semua peralatan listrik pada ruangan/kantor tersebut dapat berfungsi, dengan tegangan kerja sebesar 220 Volt AC. Dan jika posisi status ON dari sensor gas/asap, maka kita dapat mengontrol dan memonitoring Alat ini melalui smartphone yang digunakan, baik dari jarak dekat maupun dari jarak jauh.

Pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap Alat Penghemat Penggunaan Energi listrik dengan menggunakan Sensor Gerak/PIR, yang dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan Tabel 5.10 menjelaskan bahwa apabila Sensor gerak berfungsi (ada orang yang berada dalam ruangan tersebut), maka lampu-lampu yang berada dalam ruangan tersebut akan menyala (lampu nyala), dan posisi Saklar 1, baik yang manual yang ada pada Board House, maupun yang di Smartphone akan berfungsi (dalam posisi ON). Sebaliknya jika tidak ada orang yang menempati ruangan tersebut, maka secara otomatis sensor gerak yang berada dalam ruangan tersebut akan mendeteksi gerakan tersebut dan akan menginstruksikan agar supaya semua lampu-lampu yang berada dalam ruangan tersebut dipadamkan (di OFF kan/posisi Saklar 1 OFF). Hal yang sama berlaku pada Saklar 2, yang berada pada ruangan no.2. Jadi bila tidak ada orang yang menggunakan ruangan

tersebut, maka secara otomatis lampu-lampu yang berada di dalam ruangan tersebut akan padam dengan sendirinya, yang artinya jika pegawai yang bekerja pada ruangan tersebut lupa memadamkan lampunya, maka tidak perlu khawatir, karena lampu-lampu tersebut akan padam secara otomatis karena pengaruh sensor PIR yang ditempatkan pada ruangan tersebut.

Pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap Alat Kendali Reservoir dengan Sensor Sonic Dengan Sumber Tegangan Listrik dari KKK(Kotak Kontak Khusus Untuk Reservoir) Pada pengujian perangkat Reservoir lengkap dengan mesin pompa air disini digunakan bak air sistim menara, dimana pada tutup bak air dipasang Sensor Sonic yang fungsinya untuk mengontrol level air yang terdapat di dalam bak air. Sensor Sonic yang dipasang tersebut akan dikendalikan oleh Raspberry dan Relay yang terdapat di dalam panel board. Sistem kendali akan otomatis berfungsi apabila tombol ON pada Smartphone di aktifkan atau boleh dengan menggunakan tombol saklar manual yang ada pada board house. Sebaliknya apabila tombol Off ditekan, baik pada manual Saklar, maupun pada tombol Smartphone, maka berarti tidak ada sumber tegangan listrik yang masuk ke KKK, artinya mesin pompa airnya padam, karena tegangan listrik pada KKKK, sama dengan nol ($V = 0$ volt). Karena menara air ini dilengkapi dengan Sensor Sonic yang dapat memantau level ketinggian air di dalam bak air, maka alat kendali yang digunakan dapat menghentikan mesin pompa air pada berbagai level ketinggian air yang terdapat di dalam Menara/bak air melalui tombol Smartphone atau melalui tombol manual.

Pada saat tombol ON Reservoir ditekan maka mesin pompa akan berfungsi, berfungsi, dengan tegangan kerja 220 V, dan pada saat ini lampu indikator warna Hijau menyala. Dan sebaliknya jika tombol OFF Reservoir ditekan maka tegangan listrik pada saat ini adalah 0V, dan pada saat ini lampu indikator warna Merah menyala.

Pengujian Alat Kendali Reservoir, Pengaman listrik dan peralatan listrik pada Rumah/Gedung baik secara manual melalui tombol-tombol Saklar, maupun secara otomatis dengan menggunakan Smartphone, telah berfungsi dengan sempurna. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji coba pada Tabel 1, dimana pada saat MCB ON, maka semua peralatan listrik, yang berada pada Board House siap difungsikan dengan tegangan kerja 220 Volt, seperti; Reservoir, KKK, KKB dan lampu-lampu listrik, dimana perangkat ini dapat dikendalikan dengan cara manual maupun otomatis serta dapat dikontrol dari jarak jauh atau dekat dengan menggunakan Smartphone. pada Tabel 2, dimana pada saat Reservoir difungsikan /dinyalakan (posisi ON) secara manual melalui tombol Saklar maka pada Smartphone juga terlihat menyala (posisi ON). Sebaliknya jika tombol pada Smartphone ditekan pada posisi Off untuk memadamkan Reservoir tersebut, maka otomatis posisi Saklar sudah OFF. Pada saat posisi Reservoir ON , maka lampu warna Hijau akan menyala. Sebaliknya pada saat tombol Saklar pada Smartphone

Pengujian Terakhir adalah pengujian terhadap perangkat Pengaman lingkungan dengan menggunakan Webcam. Tabel 5.13, memperlihatkan hasil uji coba pada webcam 1, dengan status smartphone ON (menyala), maka Webcam1 akan mencapture gambar yang berada di seputar depan kamera webcam tersebut, baik melalui jaringan lokal, maupun jaringan Internet, dengan menggunakan smartphone. Sebaliknya jika tombol pada Smartphone ditekan untuk memadamkan Webcam (posisi OFF), maka otomatis kamera webcam akan berhenti mencapture gambar. Dengan jalan yang sama, Webcam 2 dan 3 dapat difungsikan.



Gambar 6.1.
Diagram Alir Pembuatan Alat Kendali Sistem Kelistrikan
Rumah Berbasis Raspberry pada Tahun Ketiga

Beberapa pernyataan penting terkait dengan alat kendali listrik rumah berbasis Raspberry

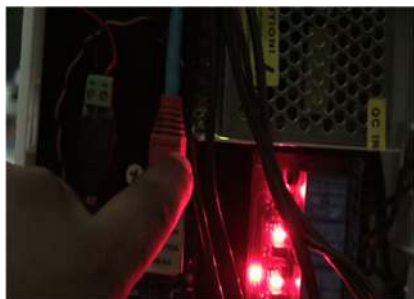
1. Software Sistem Kendali Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry telah berfungsi dengan baik, hal ini dibuktikan dengan berfungsinya semua sistem kendali, baik pada sistem pengaman(MCB), maupun untuk berbagai beban yang dikendalikan.
2. Perangkat Keras Alat Kendali Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry yang dibuat untuk mengendalikan perangkat peralatan listrik ((Lampu-lampu listrik, Pengaman listrik/MCB, KKB, Reservoir, Alat penghemat listrik, alat pendeteksi asap/gas dan alat pendeteksi keamanan lingkungan dengan menggunakan Webcam), pada suatu rumah/bangunan (dalam bentuk Board House), telah berfungsi dengan baik, hal ini telah dibuktikan pada uji coba karya tulis ilmiah dengan menggunakan Smartphone.
3. Aplikasi dan Interface Alat Kendali Kelistrikan Rumah Berbasis Raspberry yang dibuat telah berfungsi dengan baik dan dapat mengendalikan peralatan listrik yang terdapat dalam suatu Rumah atau Gedung (dalam bentuk Board House), dengan baik, melalui Smartphone yang digunakan.
4. Diadakan karya tulis ilmiah lanjut dengan mengembangkan Perangkat Lunak dan Keras yang telah dihasilkan/ dibuat untuk memperoleh Alat Kendali dan Monitor yang dapat mengamankan perangkat listrik yang lebih kompleks dengan menggunakan metode Fuzzy Logic yang hemat energi dan ramah lingkungan.

7

BAB

Foto Pengujian Pengendalian Peralatan Listrik pada Gedung Rumah (dalam Bentuk Board House)





//Source Code Kendali Peralatan Listrik Pada Rumah MD.
by Yunus.T

1. Python raspi2, Sintaks alarm.php

```
#!/usr/bin/env python
import MySQLdb as mdb
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
import os
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(37, GPIO.IN)
def main():
    conn = mdb.connect(user='root', passwd='yunus',
db='kendali', host='localhost')
    cursor_posts = conn.cursor()
    i = GPIO.input(37)
    try:
        cursor_posts.execute("select status from informasi
where pin = '7'")
        row = cursor_posts.fetchone()
        mcb = row[0]
        if (mcb == '1'):
            i = GPIO.input(37)
            # When output from motion sensor is LOW
            if i == 0:
                #print("No Motion")
                # Turn OFF LED and buzzer
                #GPIO.output(LED_PIN, 1)
                cursor_posts.execute("UPDATE data
SET status='1' WHERE pisical = '15' and mode = 'O'")
                os.system("mpg321
/home/pi/sirine.mp3 &")
                # When output from motion sensor is HIGH
            elif i == 1:
                #print("Motion Detected")
```

```

                                # Turn ON LED
cursor_posts.execute("UPDATE informasi SET status='0'
WHERE pisical = '15' and mode = 'O'")
                                os.system("sudo killall mpg321")
                                #GPIO.output(LED_PIN, 0)
                                sleep(1)
                                conn.commit()
                                sleep(1)

except:
    conn.rollback()
conn.close()

if __name__ == '__main__':
    while True:
        main()

```

2. Python raspi2, Sintaks button.php

```

#!/usr/bin/env python
import MySQLdb as mdb
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
GPIO.setup(13, GPIO.OUT)
GPIO.setup(15, GPIO.OUT)
GPIO.setup(36, GPIO.IN)
GPIO.setup(38, GPIO.IN)
GPIO.setup(40, GPIO.IN)
def main():
    conn = mdb.connect(user='root', passwd='yunus',
db='kendali', host='localhost')
    cursor_posts = conn.cursor()
    bt5 = GPIO.input(36)
    bt6 = GPIO.input(38)

```

```

bta = GPIO.input(40)
try:
    cursor_posts.execute("select status from data where pin
= '7'")
    row = cursor_posts.fetchone()
    mcb = row[0]
    if (mcb == '1'):
        if (bt5 == False):
            cursor_posts.execute("select status from data where
pisical = '11' and mode = 'O'")
            row = cursor_posts.fetchone()
            state = row[0]
            if (state == '0'):
                GPIO.output(11, True)
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '11' and mode = 'O'")
            elif (state == '1'):
                GPIO.output(11, False)
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '11' and mode = 'O'")
            conn.commit()
            sleep(0.5)
        if (bt6 == False):
            cursor_posts.execute("select status from data
where pisical = '13' and mode = 'O'")
            row = cursor_posts.fetchone()
            state = row[0]
            if (state == '0'):
                GPIO.output(13, True)
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '13' and mode = 'O'")
            elif (state == '1'):
                GPIO.output(13, False)
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '13' and mode = 'O'")
            conn.commit()

```

```

        sleep(0.5)
        if (bta == False):
            cursor_posts.execute("select status from data where
pisical = '15' and mode = 'O'")
            row = cursor_posts.fetchone()
            state = row[0]
            if (state == '0'):
                GPIO.output(15, True)
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '15' and mode = 'O'")
            elif (state == '1'):
                GPIO.output(15, False)
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '15' and mode = 'O'")
            conn.commit()
            sleep(0.5)
    except:
        conn.rollback()
    conn.close()
if __name__ == '__main__':
    while True:
        main()

```

3. Python raspi2, Sintaks gpio.php

```

#!/usr/bin/env python
import MySQLdb as mdb
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
GPIO.setup(13, GPIO.OUT)
GPIO.setup(15, GPIO.OUT)
def main():
    conn = mdb.connect(user='root', passwd='yunus',
db='kendali', host='localhost')

```

```

cursor_posts = conn.cursor()
try:
    cursor_posts.execute("select status from data where
pin = '0'")
    row = cursor_posts.fetchone()
    l1 = row[0]
    if (l1 == '1'):
        GPIO.output(11, False)
        cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '11' and mode = 'O'")
    elif (l1 == '0'):
        GPIO.output(11, True)
        cursor_posts.execute("UPDATE informasi SET
status='0' WHERE pisical = '11' and mode = 'O'")
    cursor_posts.execute("select status from data where
pin = '2'")
    row = cursor_posts.fetchone()
    l2 = row[0]
    if (l2 == '1'):
        GPIO.output(13, False)
        cursor_posts.execute("UPDATE informasi SET
status='1' WHERE pisical = '13' and mode = 'O'")
    elif (l2 == '0'):
        GPIO.output(13, True)
        cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '13' and mode = 'O'")
    cursor_posts.execute("select status from data where
pin = '3'")
    row = cursor_posts.fetchone()
    l3 = row[0]
    if (l3 == '1'):
        GPIO.output(15, False)
        cursor_posts.execute("UPDATE informasi SET
status='1' WHERE pisical = '15' and mode = 'O'")
    elif (l3 == '0'):
        GPIO.output(15, True)

```

```

        cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '15' and mode = 'O'")
        conn.commit()
        sleep(0.5)
except:
    conn.rollback()
conn.close()
if __name__ == '__main__':
    while True:
        main()

```

4. Python raspi2, Sintaks mcb.php

```

#!/usr/bin/env python
import MySQLdb as mdb
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(31, GPIO.IN)
def main():
    conn = mdb.connect(user='root', passwd='yunus',
db='kendali', host='localhost')
    cursor_posts = conn.cursor()
    i = GPIO.input(31)
    try:
        i = GPIO.input(31)
# When output from motion sensor is LOW
        if i == 0:
            #print("No Motion")
            # Turn OFF LED and buzzer
            #GPIO.output(LED_PIN, 1)
            cursor_posts.execute("UPDATE informasi SET
status='1' WHERE pisical = '7' and mode = 'O'")
            # When output from motion sensor is HIGH
            elif i == 1:
                #print("Motion Detected")

```

```

        # Turn ON LED
        cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '7' and mode = 'O'")
        #GPIO.output(LED_PIN, 0)
        sleep(1)
        conn.commit()
        sleep(1)
except:
    conn.rollback()
conn.close()
if __name__ == '__main__':
    while True:
        main()

```

5. Python raspi2, Sintaks p1.php

```

#!/usr/bin/env python
import MySQLdb as mdb
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(33, GPIO.IN)
def main():
    conn = mdb.connect(user='root', passwd='yunus',
db='kendali', host='localhost')
    cursor_posts = conn.cursor()
    i = GPIO.input(33)
    try:
        cursor_posts.execute("select status from data where
pin = '7'")
        row = cursor_posts.fetchone()
        mcb = row[0]
        if (mcb == '1'):
            i = GPIO.input(33)
            # When output from motion sensor is LOW
            if i == 0:

```

```

        #print("No Motion")
        # Turn OFF LED and buzzer
        #GPIO.output(LED_PIN, 1)
        cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '13' and mode = 'O'")
        # When output from motion sensor is HIGH
        elif i == 1:
            #print("Motion Detected")
            # Turn ON LED
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '13' and mode = 'O'")
            #GPIO.output(LED_PIN, 0)
            sleep(7)
            conn.commit()
            sleep(1)
    except:
        conn.rollback()
    conn.close()
if __name__ == '__main__':
    while True:
        main()

```

6. Python raspi2, Sintaks p2.php

```

#!/usr/bin/env python
import MySQLdb as mdb
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(35, GPIO.IN)
def main():
    conn = mdb.connect(user='root', passwd='yunus',
db='kendali', host='localhost')
    cursor_posts = conn.cursor()
    i = GPIO.input(35)
    try:

```



```

        cursor_posts.execute("select status from data where
pin = '7'")
        row = cursor_posts.fetchone()
        mcb = row[0]
        if (mcb == '1'):
            i = GPIO.input(35)
            # When output from motion sensor is LOW
            if i == 0:
                #print("No Motion")
                # Turn OFF LED and buzzer
                #GPIO.output(LED_PIN, 1)
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '11' and mode = 'O'")
            # When output from motion sensor is HIGH
            elif i == 1:
                #print("Motion Detected")
                # Turn ON LED
            cursor_posts.execute("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '11' and mode = 'O'")
            #GPIO.output(LED_PIN, 0)
            sleep(7)
            conn.commit()

sleep(1)
except:
    conn.rollback()
conn.close()
if __name__ == '__main__':
    while True:
        main()

```

7. www, Sintaks control.php

```

<?php
include "database.php";
$informasi    = $_POST['data'];
$query        = mysql_query("SELECT status FROM data
WHERE pisical='$ data '");

```

```

$row = mysql_fetch_assoc($query);
$status = $row['status'];
if($data == "12"){
if($status == "0"){
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '12'");
mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '13'");
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '18'");
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '21'");
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '22'");
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '23'");
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '24'");
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '31'");
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '32'");
mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '33'");
}else{
mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '12'");
mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '13'");
mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '18'");
mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '21'");
mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '22'");

```

```

mysql_query("UPDATE data SET status='0' WHERE pisical
= '23'");
    mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '24'");
    mysql_query("UPDATE data i SET status='0'
WHERE pisical = '31'");
    mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '32'");
    mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '33'");
    }
    }else{
    if($status == "0"){
        $ data _status = "1";
    }else{
        $ data _status = "0";
    }
    //cek status mcb
    $query_mcb = mysql_query("SELECT status FROM
data WHERE pisical='12'");
    $mcb = mysql_fetch_assoc($query_mcb);
    if($mcb['status'] != "0"){
    /*
        if($data == "13"){
        //cek status sensor
        $query_sensor = mysql_query("SELECT status
FROM sensor WHERE id='sr01'");
        $sensor =
mysql_fetch_assoc($query_sensor);
        if($sensor['status'] != "0"){
            mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pisical = '13'");
            mysql_query("UPDATE sensor SET status='0'
WHERE id = 'sr01'");
        }else{

```

```

        mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pisical = '13'");
        mysql_query("UPDATE sensor SET status='1'
WHERE id = 'sr01'");
    }
    }else{
        mysql_query("UPDATE informasi SET status='$ data
i_status' WHERE pisical = '$ data '");
    }
}
*/

mysql_query("UPDATE data SET status='$ data _status'
WHERE pisical = '$ data'");
}
}

?>

```

8. www raspi2, Sintaks database.php

```

<?php
$server = "localhost";
$username = "root";
$password = "black404";
$database = "kendali";
mysql_connect($server,$username,$password) or
die("Koneksi gagal");
mysql_select_db($database) or die("Database tidak bisa
dibuka");
?>

```

9. www, Sintaks gpio.php

```

<?php
include "database.php";
if (isset ($_GET["pin"]) && isset($_GET["status"])) {
    $pin = strip_tags($_GET["pin"]);
    $status = strip_tags($_GET["status"]);
    if($pin != '8'){

```

```

        $informasi_mcb = mysql_query("SELECT * FROM
data where pin='8'");
        $mcb=mysql_fetch_array($data _mcb);
        if($mcb['status'] != '1'){
            if ( (is_numeric($pin)) && (is_numeric($status)) &&
                ($pin <= 8) && ($pin >= 0) && ($status == "0")
|| ($status == "1") ) {
                if ($status == "0" ) { $status = "1"; }
                else if ($status == "1" ) { $status = "0"; }
                mysql_query("UPDATE data SET status='$status'
WHERE pin='$pin';");
                system("gpio mode ".$pin." out");
                system("gpio write ".$pin." ".$status );
                exec ("gpio read ".$pin, $status, $return );
                echo ( $status[0] );
            }else {
                echo ("fail");
            }
        }
    }else{
        if ( (is_numeric($pin)) && (is_numeric($status)) &&
            ($pin <= 8) && ($pin >= 0) && ($status == "0") ||
($status == "1") ) {
            if ($status == "0" ) {

                for($i=0; $i <= 8; $i++){
                    $status = "1";

                    mysql_query("UPDATE data SET status='$status'
WHERE pin='$i';");
                    system("gpio mode ".$i." out");
                    system("gpio write ".$i." ".$status

);

                    exec ("gpio read ".$i, $status,

$return );

                    echo ( $status[0] );

                }
            }
        }
    }
}

```

```

/*
mysql_query("UPDATE data SET status='$status'
WHERE pin='$pin';");
    system("gpio mode ".$pin." out");
    system("gpio write ".$pin." ".$status );
    exec ("gpio read ".$pin, $status, $return );
    echo ( $status[0] );*/
} else if ($status == "1" ) {
    /*$status = "0";
    for($i=0; $i <= 3; $i++){
        $status = "1";
        mysql_query("UPDATE data SET status='1'
WHERE pin='$i';");
        system("gpio mode ".$i." out");
        system("gpio write ".$i." ".$status );
        exec ("gpio read ".$i, $status, $return );
        //sleep(0.5);

    }*/
    for($i=4; $i <= 8; $i++){
        $status = "0";
        mysql_query("UPDATE data SET status='0'
WHERE pin='$i';");
        system("gpio mode ".$i." out");
        system("gpio write ".$i." ".$status );
        exec ("gpio read ".$i, $status, $return );
        sleep(0.5);
    }
}
/*mysql_query("UPDATE data SET
status='$status' WHERE pin='$pin';");
    system("gpio write ".$pin." ".$status );
    exec ("gpio read ".$pin, $status, $return );*/
} else {
    echo ("fail");
}

```

```

    }
} else {
    echo ("fail");
}
?>

```

10. www, Sintaks index.php

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<title>Sistem Kendali</title>
<meta charset="UTF-8" />
<meta name="viewport" content="width=device-width,
initial-scale=1.0" />
<link rel="stylesheet" href="css/bootstrap.min.css" />
<link rel="stylesheet" href="css/bootstrap-
responsive.min.css" />
<link rel="stylesheet" href="css/jquery.gritter.css" />
<link rel="stylesheet" href="css/maruti-style.css" />
<link rel="stylesheet" href="css/maruti-media.css"
class="skin-color" />
</head>
<body>
<!--close-Header-part-->
<div id="content">
    <div id="content-header">
        <div id="breadcrumb"> <a href="#"
            title="Sistem Kendali" class="tip-bottom"
            ><i class="icon-home">
                </i> Sistem Kendali</a></div>
    </div>
    <div class="container-fluid">
        <div class="row-fluid">
            <div class="span12">
                <div class="widget-box">
                    <div class="widget-title">

```

```

        <span class="icon">
            <i class="icon-off">
                </i> </span><h5>Panel 1</h5></div>
<div class="widget-content">
    <ul class="quick-actions" id="panel">
        </ul>
</div>
</div>
    <embed src="http://192.168.1.102"
style="width:100%; height: 450px;">
    <div class="widget-box">
<div class="widget-title">
    <span class="icon">
        <i class="icon-off"></i>
    </span><h5>Kamera 1</h5></div>
<div class="widget-content">
    
</div>
</div>
    <div class="widget-box">
<div class="widget-title">
    <span class="icon">
        <i class="icon-off"></i>
    </span><h5>Kamera 2</h5></div>
<div class="widget-content">
    
</div>
</div>
</div>
<div class="row-fluid"><div id="footer" class="span12">
2017 &copy; Sistem Kendali Rumah Pintar
</div></div>
<script src="js/jquery.min.js"></script>

```



```

<script src="js/kendali.js"></script>
<script src="js/jquery.ui.custom.js"></script>
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="js/jquery.gritter.min.js"></script>
<script src="js/maruti.interface.js"></script>
</body>
</html>

```

11. www, Sintaks panel.php

```

<?php
include "database.php";
$query = mysql_query("select * from data where mode =
'O");
while ($informasi = mysql_fetch_array($query)) {
    if($informasi['status'] == "1"){
        $lb = "label-success";
        $txt_lb = "Status ON";
    }else{
        $lb = "label-important";
        $txt_lb = "Status OFF";
    }
}
/*
if($informasi['pisical'] == "13"){
    $sensor = mysql_query("select status from sensor where
id = 'sr01'");
    $dt_sensor = mysql_fetch_assoc($sensor);
    if($dt_sensor['status'] == "1"){
        if($data ['status'] == "1"){
            $lb = "label-success";
            $txt_lb = "Status ON";
        }else{
            $lb = "label-warning";
            $txt_lb = "Status OFF";
        }
    }else{
        $lb = "label-important";
    }
}

```

```

        $txt_lb = "Status OFF";
    }
} else {
    if($data ['status'] == "1"){
        $lb = "label-success";
        $txt_lb = "Status ON";
    } else {
        $lb = "label-important";
        $txt_lb = "Status OFF";
    }
}
*/
echo "<li style='height: 80px;'>
    <i class='icon-off'></i>
    <a href='#' onclick='kendali($data i['pisical'])'> $ data
['nama'] <br/>
        <span class='label $lb'>$txt_lb</span>
    </a>
</li>";
}
?>

```

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amalia Hanifah, Iwan Setiawan, Darjat. 2011. Aplikasi Smart Card sebagai Pengunci Elektronik pada Smart Home. Universitas Diponegoro. Semarang
- [2] Brusco, J.M (2010). Using Smartphone Application in Perioperative Practice. AORN Journal Vol.92/5, 503-508
- [3] C. Chantapornchai, dkk. 2013. Development of Energy Saving Smart Home Prototype. Department of Computing, Faculty of Science, Silpakorn University, Thailand. International Journal of Smart Home Vol. 7, No. 1, January, 2013.
- [4] Grant B. Cornell, Christopher D. Celestial, and Arc E. P. Mercolesia. 2013. Smart Home Electricity Management System Using Cloud Computing (SHEMS). Journal of Advances in Computer Networks, Vol. 1, No. 1, March 2013.
- [5] Hanafi Al Fatta .2007. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Andi Yogyakarta.
- [6] Imam Bakhsh, dkk. 2012. Intelligent Home Monitoring Using RSSI in Wireless Sensor Networks. International Journal of Computer Networks & Communications (IJCNC) Vol.4, No.6, November 2012.
- [7] Lingga Wardhana. 2008. Mikrokontroler AVR Seri AT Mega 8535. Yogyakarta : Andi.
- [8] Moh. Sjukani, 2009, Teknik-teknik Dasar Pemrograman Komputer, Mitra Wacana Media.

- [9] Nazruddin Safaat H, 2011, Pemrograman Aplikasi Mobile Smart Phone dan Tablet PC Berbasis Android, Informatika.
- [10] Putra, E.A., 2002, Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/56 Teori dan Aplikasi, Gava Media, Jogjakarta.
- [11] PUIL' 2000. Peraturan Umum Instalasi Listrik. 2000. Jakarta.
- [12] Phillippi, J.C and Wyatt, T.H (2011). Smartphone in Nursing Education. CIN: Computers, Informatics, Nursing Vol.29/8, 449-454
- [13] Rajeev Piyare, Seong Ro Lee. 2013. Smart Home-Control and Monitoring System Using Smart Phone. Proceedings, The 1st International Conference on Convergence and it's Application. ICCA 2013, ASTL Vol. 24, pp. 83 - 86, 2013.
- [14] Sean Young Tjahyadi, Parlinggoman R. H., 2012. Intelligent Building Management System Pada Ac Dan kWh Meter Berbasis Web dan Mobile Android Pada Gedung The Energy. Bina Nusantara University. Jakarta.
- [15] Tjandi, Yunus., Muhammad Yahya, Kasim, Syafruddin 2018, "Kendali Sistem Kelistrikan Menggunakan Arduino dan Smartphone", Global Research and Consulting Institute.
- [16] Widodo Budiharto, S.Si., M.Kom, 2008, Elektronika digital and Mikroprosessor, Andi.

[17] ZERFANI YULIAS, 2011, tutorial singkat bahasa pemrograman arduino, <http://.famosastudio.com/2011/06/tutorial/tutorial-singkat-ahasa-pemrograman-arduino/82>, diakses 7 Januari 2014.

Informasi Penulis



Prof. Dr. Ir. Yunus Tjandi, M.T. Penulis dilahirkan pada tanggal 21 Juli 1958 di Kota Makassar, tamat di SD Ujung Pandang, Makassar tahun 1971. Pendidikan SMP dan SMA diselesaikan di Kota Makassar pada tahun 1974 dan 1977. Tahun 1984, penulis menyelesaikan Program Sarjana Teknik Elektro di Universitas Hasanuddin. Gelar Magister dan Doktor Teknik Elektro di raih di Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2000 dan 2009.

Tahun 1986, penulis terangkan sebagai tenaga akademik di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro IKIP Ujung Pandang. Dalam pengembangan karirnya, penulis telah menulis buku *Teknik Perencanaan Instalasi Listrik*, *Proteksi Sistem Tenaga Listrik I dan II* dan *Panduan Praktek Instalasi Listrik*.

Sejumlah hasil penelitian juga telah dilakukan antara lain: (1) Analisis Teknis dan Ekonomis Pusat Listrik Tenaga Gas di Pulau Balang Lompo, (2) Pemanfaatn MC dan WLC pada Mesin Pompa Air Sistem Reservoir, (3) Pemanfaatan Kapasitor Bank pada Industri PT. Patun Makateks Makassar, (4) Kelaikan Instalasi Listrik Asrama/Pondokan Mahasiswa di Kota Makassar, (5) Relay Cerdas Berbasis Logika Samar untuk Proteksi Gangguan Motor Induksi, (6) Rancangan Pengamanan Sistem Motor Induksi Berbasis Logika Samar Menggunakan AVR Mikrokontroler, (7) Monitoring dan Kendali Perangkat Peralattan Listrik Berbasisi Arduino Mega Menggunakan Smartphone.



Drs. Syarifuddin Kasim, M.T. penulis dilahirkan di Pare-Pare 2 April 1957. Penulis menyelesaikan program Sarjana di IKIP Ujung Pandang pada Program Pendidikan Teknik Elektro tahun 1979 hingga 1984. Selanjutnya, penulis melanjutkan ke Program Magister Teknik Elektro di Universitas Hasanuddin tahun 1999 hingga 2003.

Saat ini beliau merupakan dosen di Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar Program Pendidikan Teknik Elektro dengan jabatan fungsional sebagai lektor kepala. Selama masa karirnya, penulis telah melakukan beberapa penelitian, yaitu: (1) *Kelaikan Instalasi Listrik Asrama Mahasiswa Kota Makassar pada tahun 2006* dan (2) *Diagnosa Kerusakan/Gangguan Motor Induksi Berbasis Logika Samar pada tahun 2012 dan 2013.*



Dr.A. Muhammad Idkhan, ST., MT. Penulis dilahirkan Pada Tanggal 07 Oktober 1966 di Sinjai. Tamat SD Pembangunan Sudirman Tahun 1980 Di Makassar. Pendidikan SMPN 10 dan SMAN 8 Di Kota Makassar pada tahun 1983 dan 1986, Menyelesaikan Program Sarjana Teknik Mesin di Universitas Hasanuddin tahun 1993. Gelar Magister Teknik diraih pada tahun 2004 Pada Program Pascasarjana Univ Hasanuddin. Gelar Doktor dalam bidang Ilmu Pendidikan pada Program Pascasarjana Univ Negeri Makassar tahun 2015.

Penulis sampai sekarang merupakan Dosen pada Jurusan Teknik Mesin Univ Negeri makassar. Dalam pengembangan karir penulis telah menulis buku Perencanaan Alat dan Penepat , Modul Pembelajaran Kewirausahaan.

Sejumlah Hasil Penelitian juga telah dilakukan: 1).Hubungan Prestasi Praktek Kerja Industri terhadap Minat berwirausaha mahasiswa jurusan Teknik Mesin.2). Analisis nilai kalort dan tekno ekonomi biogas dari Biodigister Skala Rumah tangga, 3.) Desain dan Pembuatan mesin pengering lada dengan menggunakan pemanas uap. 4). Pengembangan Model Pembelajaran kewirausahaan pada Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. 6). Desain dan pembuatan Mesin Pengering metode Vakum dengan suhu dan tekanan terkendali.